

(43)公表日 平成12年4月4日(2000.4.4)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
A 6 1 M 21/00		A 6 1 M 21/00	3 3 0 Z
A 6 1 B 5/00	1 0 2	A 6 1 B 5/00	1 0 2 C

審查請求 未請求 予備審查請求 有 (全 62 頁)

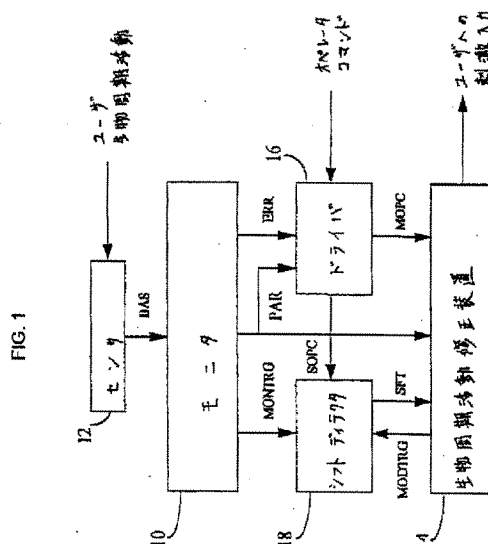
(21) 出願番号	特願平9-526707	(71) 出願人	ガビッシュ, ベンジャミン
(86) (22) 出願日	平成9年1月21日(1997.1.21)		イスラエル国、90805 メバセーレト シ
(85) 翻訳文提出日	平成10年7月22日(1998.7.22)		オン、ヤスミン ストリート 65
(86) 国際出願番号	PCT/IL97/00026	(72) 発明者	ガビッシュ, ベンジャミン
(87) 国際公開番号	WO97/26822		イスラエル国、90805 メバセーレト シ
(87) 国際公開日	平成9年7月31日(1997.7.31)		オン、ヤスミン ストリート 65
(31) 優先権主張番号	08/588, 049	(74) 代理人	弁理士 浜田 治雄
(32) 優先日	平成8年1月22日(1996.1.22)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		

[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 生物周期活動の修正

(57) 【要約】

ユーザの生物周期活動を検出するモニタと、ユーザに対してこのユーザの生物周期活動の少なくとも一つの特性を変更するよう作用する刺激入力を提供する生物周期活動修正装置と、生物周期活動修正装置の動作を制御するよう作用するドライバとからなる自然発生物周期活動を修正するシステムであり、修正装置の動作中におけるユーザの生物周期活動の変化に応答して、ユーザに対する入力の少なくとも一つの非周期性特性を変更する。さらに、自然発生物周期活動を修正する方法を記載し請求する。



【特許請求の範囲】

1. ユーザの生物周期活動を検出するモニタと；
ユーザに対してこのユーザの生物周期活動の少なくとも一つの特性を変更するよう作用する刺激入力を提供する生物周期活動修正装置と；
生物周期活動修正装置の動作を制御するよう作用するドライバとからなり；
修正装置の動作中におけるユーザの生物周期活動の変化に応答して、ユーザに対する入力の少なくとも一つの非周期性特性を変更する、自然発生物周期活動を修正するシステム。
2. 前記ドライバは、修正装置の動作中におけるユーザの生物周期活動の少なくとも一つの該当する非周期性特性の変化に応答して、ユーザに対する入力の少なくとも一つの非周期性特性を変更するよう作用する請求項1記載のシステム。
3. 前記ユーザへの入力の少なくとも一つの非周期性特性は再帰性パターンの一部の形式である請求項1記載の装置。
4. 前記ユーザの生物周期活動の少なくとも一つの非周期性特性は再帰性パターンの一部である請求項2記載の装置。
5. 前記ドライバは、前記ユーザへの入力の少なくとも一つの非周期性特性を変更する方式を制御するための選択性オペレータコマンドに応答する請求項1記載のシステム。
6. 前記少なくとも一つの非周期性特性は、一般的再帰性パターンの少なくとも2つの要素の相関性を含む請求項1記載のシステム。
7. 前記選択性オペレータコマンドは、修正されたユーザへの入力の一般的再帰性パターンの少なくとも2つの特性間の複数の相関性の少なくとも一つを選択するよう作用する請求項5記載のシステム。
8. 前記修正装置は、ユーザの生物周期活動における一般的再帰性パターンとユーザへの入力における一般的再帰性パターンとの間の時間的相関性に応答する請求項1記載のシステム。
9. 前記ドライバは少なくとも部分的にあらかじめ設定された方式で動作する請求項1記載のシステム。
10. 前記モニタおよび前記修正装置からの入力を受信し前記修正装置に対し

てシフ

ト校正出力を提供するシフトディテクタをさらに備える請求項8記載のシステム

。

11. 前記シフトディテクタは、前記ドライバからの入力を受信するとともに、これにตอบสนองして修正装置に前記シフト校正出力を提供する請求項10記載のシステム。

12. 前記ドライバからの前記入力オペレータコマンドで決定された指令を含む請求項11記載のシステム。

13. 前記シフト校正出力は、生物周期活動信号の開始とユーザへの刺激入力の開始との間の時間関係にตอบสนองして提供される請求項10記載のシステム。

14. 前記シフト校正出力はユーザへの刺激入力の開始を遅延させることによって提供する請求項10記載のシステム。

15. 前記シフト校正出力はユーザへの刺激入力の開始を繰り上げることによって提供する請求項10記載のシステム。

16. 前記刺激入力音響入力である請求項1記載のシステム。

17. 前記刺激入力視覚入力である請求項1記載のシステム。

18. 前記刺激入力触覚入力である請求項1記載のシステム。

19. 前記モニタは呼吸情報を解析するよう動作する請求項1記載のシステム

。

20. ユーザの生物周期活動を解析し；

ユーザに対してこのユーザの生物周期活動の少なくとも一つの特性を変更するよう作用する刺激入力を提供し；

修正装置の動作中におけるユーザの生物周期活動の変化にตอบสนองしてユーザに対する入力の少なくとも一つの非周期性特性を変更する、自然発生生物周期活動を修正する方法。

21. 修正装置の動作中におけるユーザの生物周期活動の少なくとも一つの該当する非周期性特性の変化にตอบสนองして、ユーザに対する入力の少なくとも一つの非周期性特性を変更するよう作用する請求項20記載の方法。

22. 前記ユーザへの入力の少なくとも一つの非周期性特性は再帰性パターンの一部の形式である請求項20記載の方法。
23. 前記ユーザの生物周期活動の少なくとも一つの非周期性特性は再帰性パターンの一部である請求項21記載の方法。
24. 前記ドライバは、前記ユーザへの入力の少なくとも一つの非周期性特性を変更する方式を制御するための選択性オペレータコマンドに応答する請求項21記載の方法。
25. 前記少なくとも一つの非周期性特性は、一般的再帰性パターンの少なくとも2つの要素の相関性を含む請求項20記載の方法。
26. 前記選択性オペレータコマンドは、修正されたユーザへの入力の一般的再帰性パターンの少なくとも2つの特性間の複数の相関性の少なくとも一つを選択するよう作用する請求項24記載の方法。
27. 前記変更ステップは、ユーザの生物周期活動における一般的再帰性パターンとユーザへの入力における一般的再帰性パターンとの間の時間的相関性に応答する請求項20記載の方法。
28. 前記提供ステップは少なくとも部分的にあらかじめ設定された方式で動作する請求項20記載の方法。
29. 前記刺激出力ならびに前記生物周期活動のシフト校正作用をさらに備える請求項27記載の方法。
30. 前記シフト校正は、さらにオペレータコマンドに応答する請求項29記載の方法。
31. 前記シフト校正は生物周期活動信号の開始とユーザへの刺激入力の開始との間の時間関係に応答して提供される請求項29記載の方法。
32. 前記シフト校正はユーザへの刺激入力の開始を遅延させることによって提供する請求項29記載の方法。
33. 前記シフト校正はユーザへの刺激入力の開始を繰り上げることによって提供する請求項29記載の方法。
34. 前記刺激入力とは音響入力である請求項20記載の方法。

35. 前記刺激入力は視覚入力である請求項20記載の方法。
36. 前記刺激入力は触覚入力である請求項20記載の方法。
37. 前記生物周期活動は身体器官の周囲方向変化である請求項20記載の方法。

38. 前記モニタは、

縦長方向に沿って伸長可能な弾力性ベルトを備え、このベルトはユーザの身体の少なくとも一部に巻き付けることができ、この一部がユーザの生物周期活動の結果として周囲方向の変動を実行し；

前記ベルトの少なくとも一部に接合する変形可能な構造体を備え、前記ベルトが伸長

した際に前記変形可能な構造体に対して圧力を付加してこれを変形し；

前記変形可能な構造体に接合する圧力変換器を備え、これが前記変形可能な構造体の変形に応じて信号を出力し；

前記変形可能な構造体に接合する複数のガイドを備え、これを通じて前記ベルトを誘導し、前記ベルトがどの角度で前記変形可能な構造体に到達するかにかかわらず、前記ベルトの張力を前記変形可能な構造体の一部分に一定の角度で伝達する請求項1記載のシステム。

39. 前記モニタは；

ベルトプロテクタと；

前記ベルトプロテクタ内に配設された圧力変換器と；

縦長方向に沿って伸長可能な弾力性ベルトとを備え、このベルトはユーザの身体の少なくとも一部に巻き付けることができ、この一部がユーザの生物周期活動の結果として周囲方向の変動を実行し、前記ベルトは前記ベルトプロテクタ内に配設され、前記ベルトの一端を前記ベルトプロテクタの内側表面に接合し前記ベルトの他方の一端を前記圧力変換器に接合し、前記ベルトが伸長した際に前記圧力変換器に圧力を付加し、これによって前記圧力変換器が前記圧力に応じた信号を出力することを誘起する請求項1記載のシステム。

40. 前記モニタは、

縦長方向に沿って伸長可能な弾力性ベルトを備え、このベルトはユーザの身体の少なくとも一部に巻き付けることができ、この一部がユーザの生物周期活動の結果として周囲方向の変動を実行し；

前記ベルトの少なくとも一部に接合する変形可能な構造体を備え、前記ベルトが伸長した際に前記変形可能な構造体に対して圧力を付加してこれを変形し；

前記変形可能な構造体に接合する圧力変換器を備え、これが前記変形可能な構造体の変形に応じて信号を出力し；

実質的に低摩擦のベルトプロテクタを備え、この内部を貫通して前記弾力性ベルトが配置される請求項1記載のシステム。

41. 縦長方向に沿って伸長可能な弾力性ベルトを備え、このベルトはユーザの身体の少なくとも一部に巻き付けることができ、この一部がユーザの生物周期活動の結果と

して周囲方向の変動を実行し；

前記ベルトの少なくとも一部に接合する変形可能な構造体を備え、前記ベルトが伸長した際に前記変形可能な構造体に対して圧力を付加してこれを変形し；

前記変形可能な構造体に接合する圧力変換器を備え、これが前記変形可能な構造体の変形に応じて信号を出力し；

前記変形可能な構造体に接合する複数のガイドを備え、これを通じて前記ベルトを誘導し、前記ベルトがどの角度で前記変形可能な構造体に到達するかにかかわらず、前記ベルトの張力を前記変形可能な構造体の一部分に一定の角度で伝達する生物周期活動検出装置。

42. ベルトプロテクタと；

前記ベルトプロテクタ内に配設された圧力変換器と；

縦長方向に沿って伸長可能な弾力性ベルトとを備え、このベルトはユーザの身体の少なくとも一部に巻き付けることができ、この一部がユーザの生物周期活動の結果として周囲方向の変動を実行し、前記ベルトは前記ベルトプロテクタ内に配設され、前記ベルトの一端を前記ベルトプロテクタの内側表面に接合し前記ベルトの他方の一端を前記圧力変換器に接合し、前記ベルトが伸長した際に前記圧

力変換器に圧力を付加し、これによって前記圧力変換器が前記圧力に応じた信号を出力することを誘起する生物周期活動検出装置。

43. 縦長方向に沿って伸長可能な弾力性ベルトを備え、このベルトはユーザの身体の少なくとも一部に巻き付けることができ、この一部がユーザの生物周期活動の結果として周囲方向の変動を実行し；

前記ベルトの少なくとも一部に接合する変形可能な構造体を備え、前記ベルトが伸長した際に前記変形可能な構造体に対して圧力を付加してこれを変形し；

前記変形可能な構造体に接合する圧力変換器を備え、これが前記変形可能な構造体の変形に応じて信号を出力し；

実質的に低摩擦のベルトプロテクタを備え、この内部を貫通して前記弾力性ベルトが配置される生物周期活動検出装置。

44. 前記ベルトプロテクタはその長さ方向の少なくとも一部において柔軟性である請求項42記載の装置。

45. 前記ベルトプロテクタは複数の柔軟性部分を備える請求項42記載の装置。

46. 前記ベルトプロテクタは一般的に四角形断面を有する請求項42記載の装置。

47. 前記ベルトプロテクタは一般的に円形断面を有する請求項42記載の装置。

48. 前記ベルトプロテクタは一般的に螺旋形状を有する請求項42記載の装置。

49. 前記ベルトプロテクタの一部は別の一部分に接合可能である請求項42記載の装置。

50. 前記ベルトプロテクタはその長さ方向の少なくとも一部において柔軟性である請求項43記載の装置。

51. 前記ベルトプロテクタは複数の柔軟性部分を備える請求項43記載の装置。

52. 前記ベルトプロテクタは一般的に四角形断面を有する請求項43記載の

装置。

53. 前記ベルトプロテクタは一般的に円形断面を有する請求項43記載の装置。

54. 前記ベルトプロテクタは一般的に螺旋形状を有する請求項43記載の装置。

55. 前記ベルトプロテクタの一部は別の一部分に接合可能である請求項43記載の装置。

【発明の詳細な説明】

生物周期活動の修正

産業上の利用分野

この発明は生物周期活動の修正のシステムと方法に関する。

発明の背景

様々な技術とシステムが生物周期活動の修正について提案されてきている。次に述べるセイパーストンの米国特許第5267942号、「生理学的な双方向性の類似を通して影響しあう生理学的手法による方法」、本件の発明者ガビッシュの米国特許第5076281号、「効果的で周期的な身体活動の装置と方法」は従来技術の状態を代表すると信じられている。さらに、関連した従来技術は前記特許の参照引用文献一覧や背景の項目に出現する。それについては米国特許第5423328号においてやはりガビッシュが本発明の使用に特に適しているモニタ装置を記述している。このようにして、これら総ての特許の明細書は参考文献として引用される。

発明の概要

本発明は従来技術のシステムと技巧の改善方法の供給をなそうとするものである。

本発明の実施例にしたがって、ユーザの生理学的活動解析のモニタを含む自然に発生する生理学的活動を修正するシステムと、少なくともユーザの生理的活動のある局面を効果的に変更するような刺激的な入力をユーザに与える生理的活動の修正装置と、修正装置を操作する間ユーザの生理的活動を変更するのに応じて少なくともユーザのまれで固有な入力を変更するために生理的活動を修正する操作の制御を効果的に行うドライバとを提供する。

好適には、このドライバは、修正装置を操作する間にユーザのまれで固有な生理学的活動の少なくとも1つの一致した変更に応じて、まれで固有の入力の変更を効果的に行う。

本発明の実施例に従って、ユーザのまれで固有な入力は再帰性のあるパターンを有する。

好適には、このドライバは、まれで固有なユーザの入力を変更する方法を制御

する選

択可能な操作命令に効果的に反応する。

本発明の実施例に従って、非周期性の特徴は、一般に周期的に起こるパターンのうち、少なくとも2つの要素の関係を含んでいる。

好適には、選択可能な指令は、修正されるユーザに対する入力パターンにおける全般的に反復する少なくとも2つの特性間の複数の関係のうち少なくとも一つを選択するよう動作する。

本発明の実施例に従って、修正装置は、ユーザの生理的周期活動内の一般的で周期的なパターンとユーザへの入力の一般的で周期的なパターンの間の時間的な関係に良く反応する。

好適には、ドライバは部分的にあらかじめ決定された機能として作用する。

本発明の実施例に従って、システムはモニタと修正装置からの入力を受信し、修正装置へシフト修正出力を供給するシフトディテクタから構成される。

好適には、シフトディテクタはドライバからの入力を受け、修正装置へシフト修正出力を効果的に供給するよう作用する。

本発明の実施例に従って、ドライバからの入力はオペレータコマンドによって決定された制御命令を含む。

好適には、シフト訂正出力は生理学的周期活動での信号の開始とユーザの刺激入力との時間の関係に応じて供給される。

本発明の実施例に従って、シフト訂正出力は、ユーザの刺激入力の遅延によって供給される。

好適には、シフト訂正出力はユーザの刺激的な入力の開始を繰り上げることで供給される。

本発明の実施例に従って、少なくとも1つのユーザの生理学的周期活動の非周期性の特徴が周期的パターンの一部を形成する。

刺激入力は聴覚入力、視覚入力、触覚入力、あるいはそれらの組合せである。

好適には、モニタは呼吸の情報を解析するよう動作する。

本発明の実施例に従って、加えて、以下の事項が提供される。ユーザの生理学

的周期活動の解析を含む、自然に生じる生理学的周期を修正する方法と、ユーザの生理学的周期の活動のうち少なくとも1つの局面を変更するのに効果がある刺激入力をユーザに提

供する方法と、修正の操作を行っている間、ユーザの生理学的周期活動の変化に応じて、ユーザの、まれで特徴のある入力を変化させる方法である。

多様な刺激入力が、多様な形で、個別にあるいは同時にユーザに供給されることが高く評価されることである。例えば、聴覚は視覚および／または触覚の刺激と組み合わせることができる。また、2種類、それ以上の聴覚、視覚あるいは触覚刺激が単独あるいは他の型の刺激と同時に供給される。例えば、聴覚刺激はステレオで供給される。そして視覚刺激は、3次元映像刺激をユーザに提供するために立体ステレオ映像で提供される。

図面の簡単な説明

本発明は以下の詳細な説明と下記の図面に基づいて十分に理解され、認識される。

図1は、本発明の好適な実施例に従って生理学的周期活動を修正するシステムの概略ブロック線図である。

図2は、図1で示したシステムに含まれるモニタの操作の概略図である。

図3は、図1で示したシステムに含まれるドライバの概略図である。

図4は、図1で示したシステムに含まれる生理学的周期活動修正装置の概略図である。

図5は、図1で示したシステムに含まれるシフト検出法の概略図である。

図6は、本発明に応じて解析することをテーマとしてモニタした典型的な生理学的周期活動の注釈付きの説明図である。

図7は、本発明に従って、時間のシフトとその訂正を無視した、モニタされた典型的な生理学的周期活動の信号の修正図である。

図8は、本発明に従って、モニタされた典型的な生理学的周期活動のシフト訂正の説明図である。

図9A、図9B、図9Cは、概して図4で描かれた操作を行う図1のシステム

のうち、聴覚刺激を発生するバージョンを使用したパターン発生装置の3者択一の実施例のブロック線図である。

図10A、図10Bは、概して図4で描かれた操作を行う図1のシステムのうち、視覚刺激を発生するバージョンを使用したパターン発生装置の2者択一の実施例のブロック線図である。

図11A、図11Bは、概して図4で描かれた操作を行う図1のシステムのうち、圧

力刺激を発生するバージョンを使用したパターン発生装置の2者択一の実施例のブロック線図である。

図12A、図12Bは、概して図4で描かれた操作を行う図1のシステムのうち、電氣的刺激を発生するバージョンを使用したパターン発生装置の2者択一の実施例のブロック線図である。

図13は、概して図4で描かれた操作を行う図1のシステムのうち、熱的刺激を発生するバージョンを使用したパターン発生装置の実施例のブロック線図である。

図14は、典型的な呼吸信号と本発明で提案された実施例に従って、聴覚刺激を用いて修正された呼吸信号の説明図である。

図15は、本発明の実施例に従って構成され操作される生理学的周期活動のモニタ装置と生理学的周期活動のセンサの概略図である。

図16Aは、図15の生理学的周期活動のセンサの部分的概略図であり、図15のXVI-XVI線に沿い、圧縮によるひずみに応じた力の変換装置を備えている。

図16Bは、図15の生理学的周期活動センサの部分的概略図であり、図15のXVI-XVI線に沿って示されており、伸長に応じた力の変換装置を備えている。

図17A、図17Bおよび図17Cは、図15、図16A、図16Bの生理学的周期活動のモニタ装置の部分的概略図であり、本発明の実施例に従って、構成され操作されるベルト保護装置に配置された伸長可能なベルトを示している。

図18は、生理学的周期的活動の部分的な概略図で本発明のもう1つの実施例に従って構成され、操作される。

図19は、生理学的周期的活動の部分的な概略図で本発明のさらにもう1つの実施例に従って構成され、操作される。

実施例の詳細な説明

参照の図1では本発明の実施例に従って構成され操作する生理学的周期的活動を修正するシステムのブロック線図を示す。

図1のシステムは好適にはユーザの生理学的周期的活動を解析するモニタ10を構成する。モニタ10は、BASと呼ぶ生理学的周期的活動のセンサ12からくる個人の生理学的周期活動を表現する電子信号を受ける。提案された生理学的周期活動センサは米国特許5,423,328号で本発明者によって、記述され請求されているもので、他

の適したセンサが二者択一あるいは追加で使用されることは、正しく理解される。センサへの接続は有線無線のいずれでも可能である。

モニタ10の操作は、ユーザの探知された生理学的周期の一つないし更に多くのパターン要素で代表させ表示される出力を主に供給する。好適には、出力表示は、量的な性質をしめすPARで表されるパラメータと、生理学的パターン要素の時間情報を表すMONT RGトリガ表示とを含む。モニタ10は、好適には、ユーザの生理学的周期活動を表示する受信可能な電子信号を受けない時にERRで表示されるエラーを供給し、適したパラメータとトリガ表示を供給できない。

生理学的周期活動修正装置14はモニタ10からのパラメータ表示を受信し、ユーザの生理学的周期活動の少なくとも一つの特性を変更するよう作用する刺激入力をユーザに供給する。ドライバ16は、モニタからPARとERRとで表されるパラメータとエラー表示を受信することが、必須ではないが、好適であり、これはユーザとは異なるオペレータによって操作され、選択的にMOPCとして呼称される操作指令入力のセットを提供することにより生物周期活動修正装置14の動作を制御し、これによって、ユーザへの入力の少なくとも一つの非周期性パターン要素をセンサ12によって検出された現存するユーザの生物周期活動の

少なくとも一つの非周期性パターン要素に相關させる。

本発明の好適な実施例によれば、ドライバ16は、制御命令に反応しやすくそしてそれはユーザから来るものである。

本発明の好適な一実施例によれば、修正装置14もまたシフトディテクタ18からの出力に反応しやすい。シフトディテクタ18は、好適にはユーザからの入力時間情報を示す修正装置14のMODTRGトリガ同様、モニタ装置10のMONTRGトリガを受信する。シフトディテクタ18は、MONTRGとMODTRGで表される2つのトリガ間の時間関係を計測するよう作用し、生物周期活動修正装置14に対しこれが連続するMONTRGとMODTRGトリガ表示間の時間間隔を削減することを誘起する生理学的周期活動の時間のシフトSFTを供給する。シフトディテクタ18は、同装置が生理学的活動修正装置14へ時間シフト表示SFTを供給するのに従う基準を支配する操作命令SOPCをドライバ16から受信する。

MOPC入力は、修正装置14が受信したPARとSFT表示に应ずる際に従う基準に支配される生理学的周期活動修正装置14に対してドライバ16によって供給する。

図2を参照すると、これは図1のシステムで使用されるモニタの操作のフローチャート図である。生理学的周期活動センサ12から受けるBAS信号は、パターンと傾向を解析しやすい。パターン解析は、信号内の上昇や下降部のような再帰性特性の認識からなるパターン認識を含むことが好適であり、これらの特性をセンサ12によって検出された生理学的活動の認識要素と結合させたパラメータによって表記する。傾向解析は、多重化した信号の振幅が減少するような再発性の特徴の1つないしそれ以上のパラメータの変化による認識を構成する。

既存技術のパターンや傾向解析の記述は本出願の発明者による米国特許第5076281号に組み込まれている記述によって示されている。本発明で使用されるパターンと傾向解析は図6参照の追加説明により、米国特許第5076281号に記述されるものをしのぐものとなる。

図6は、米国特許第5423328号に記述されるベルトタイプの呼吸センサ

によって探知される呼吸信号を図示する。BAS信号と呼吸変化の局面は特別な調査を供給するサブルーチンによって操作される。一般にこれらの特定点はBAS信号あるいは一次と二次の微分が最小や最大、ゼロに達したところにある。図6に示される信号の典型的な点は、微分が最初に局所的な最小に続く最大値を持つaと、BAS信号が最大に達するbである。微分の初回はゼロであり2回目は負である。

本発明の好適な実施例に従って、特定点のほぼ全てが即時に検出される。BAS信号の残りは即時に解析されまたは略即時的な解析用に蓄積される。

特定点の配置の決定に続いて、特定点の間の時間間隔があらかじめ設定された制限を越えているかどうかを決定する時間関係解析が実行される。時間関係解析は、好適には、あらかじめ設定された特定点について行われる。時間関係解析に使用される特定点は、互いに近接するものか、あるいは近接しないものとすることができる。出力が制限を越える場合、エラーハンドリング処理が開始される。

制限を越えない場合、特定点が開始点を供給することになる。もしこの点が開始点として決定されていれば、信号パターンの開始点は検出される。開始点が任意に決定されることは正しく理解されているが、信号の性質に依存して信号の環境の特殊性を示す特定点のいくつかが選択される。本説明において、aは信号パターンの開始点を表示するよう設定されている。

一度信号開始が決定されると、モニタ10（図1）のMONTRG信号出力はシフト検出器18（図1）へ供給される。特定点に関する情報は、パターンの開始に関係するそれらの配置ならびに他の特定点を含めて記録される。

記録される特定点は、モニタ10（図1）の出力PARの供給に使われる。上昇する部分と下降する部分を有するBASパターンの原パラメータの例は、以下のものを含む（図6）：

P1(n) パターン持続時間 — 連続するパターン開始の間の時間であり、以下においてP2(n) + P3(n)の和で定義され、nはパターンの数を示す；

P2(n) パターン上昇時間 — 点aとこれに続く点bとの間の時間差であ

り、 n はパターン数を示す；

P 3 (n) パターン降下時間 — 点 b とこれに続く点 a との間の時間差であり、 n はパターン数を示す；

P 4 (n) パターン最大振幅 — 先行した点 a を参照して計測した点 b の信号振幅である。追加的なパラメータは前述したパラメータ間の相関性、ならびに他の好適なパラメータを含むものであることが理解される。

図2に示されるように、各動作段階において、オペレータに対して、例えば原パラメータ等の異なったパラメータをオペレータ表示として提供し、これによってオペレータが動作全てのステップを制御することが可能になる。

原パラメータについてもこれらがあらかじめ設定された制限内に合致しているかどうかを検知するための許容性検査を行う。制限を超えている場合、エラーハンドリング処理を開始する出力を提供し、これはオペレータに対してエラー出力表示ERRを提供する。

パラメータがあらかじめ設定された制限内に整合する場合、傾向パラメータが計算される。傾向パラメータは各原パラメータにおける変化ならびにそれらの相互関係を許容可能な一連のパターンにおける一定時間にわたって示している。傾向パラメータの例は、連続するパターン間のパラメータの絶対値または相対値の変化を含むものである。

次に、傾向パラメータについて、あらかじめ設定された制限内に整合するかどうかを検知する許容性検査がなされる。整合しない場合、エラーハンドリング処理を開始する出力が提供され、これはオペレータインタフェースにおいてエラー出力表示を提供する。

エラー表示は、特に、原パラメータが不規則である場合、またはそれらが急激に変化した際に提供される。

原パラメータおよび傾向パラメータがあらかじめ設定された制限内に整合し、したがって許容可能である限り、あらかじめ設定された数のパターンにおける動作平均化に使用される。この動作平均はPAR入力(図1)として修正装置14およびドライバ16に付加される。

あらかじめ設定された許容制限内に整合する原パラメータおよび傾向パラメータの表示と、エラー表示ERRと、これらのパラメータの動作平均は、いずれもオペレータに提供することができる。

次に図3を参照すると、これは、図1のシステムにおいて使用される、ドライバ16等のドライバの動作を示すフローチャートである。ドライバは、以下に記述する複数の機能を提供するためのオペレータコマンドに応答する：

シフト修正手法 — これはシフト修正が作用する方式を決定する。シフト校正は検出されたBAS信号内の各パターンの開始と修正装置14（図1）によって提供される刺激出力内の各該当パターンの開始との間の時間差と相関する。シフト校正のメカニズムについては、図8を参照しながら以下に詳細に説明する。

不規則なBAS信号を示すERR出力信号が存在する場合、シフト校正は通常実施されないことが理解される。シフト校正手法によって処理される典型的な方式は、時間関係、または連続する校正間において通過したパターンの数、および作用するシフトの振幅である。

エラーハンドリング手法 — これはエラー表示出力をオペレータに提供する方式を決定するものであり、すなわち視覚、聴覚、触覚、または他の適宜な方式である。

ドライビング手法 — これはパラメータの修正をどの程度あるいはどの方式で行うかを決定するものである。

刺激手法 — これは使用される刺激の一般のおよび特定の形式を決定する。例えば、音響刺激が使用される場合、音響パターンの特性、音楽構成の識別およびその内部構造、楽器、周波数分散および振幅が選択される。別の例によれば、視覚刺激が使用される場合、視覚刺激の形、色、動作性、強度、および複合性が選択される。

刺激手法は、モニタ10（図1）のERRおよびPAR信号出力に応答して即時的ま

たは近即時的に検出されたBAS信号に直接または間接的に基づいた前述の各特性のいずれかの決定を含んでいる。

一つまたは複数の刺激形式およびそれらの間のバランスも選択することができる。メトロノーム刺激を生成する独立制御されたパターンをオペレータが選択することもできる。

ドライバ16は、上記の全ての手法を含む修正装置動作コマンド(MOPC)を修正装置14に提供することができる。

次に図4を参照すると、これは図1のシステムにおいて使用される修正装置14の動作を示すフローチャートである。修正装置14は、モニタ10からのPAR信号を受信する。この信号が存在しない場合、疑似PAR信号が形成される。本発明の好適な実施例において、疑似PAR信号は、最後に受信したPAR信号と等しくなる。

PAR信号および疑似PAR信号は、それらが存在する限り修正されて、ドライバ16によって受信されたMOPC入力によって示された条件にしたがって修正されたPAR信号(MPAR)を形成し、これはオペレータによって選択された手法ならびにシフトディテクタ18からのSFT入力にしたがって実施される。MPARはユーザに対する刺激入力のパターンを形成するために使用される。

ユーザへの刺激入力のパターンの形成と同時に、修正装置14はシフトディテクタ18へのトリガ出力MODTRGを提供し、これはユーザへの刺激入力の各パターンの開始を支持する。

次に図5を参照すると、これは図1の装置のシフトディテクタ18の動作を示している。シフトディテクタ18は修正装置14からのMODTRG信号とモニタ10からのMONTRG信号の双方を受信し、MODTRG信号は刺激出力パターンの開始を提供し、MONTRG信号は検出されたBAS信号の開始を提供する。シフトディテクタは、これら二つの入力によって示されたパターン開始の間の時間間隔を決定し、これは異なった順序でシフトディテクタ18に到着し、出力表示SFTを提供し、これは刺激入力の開始がBAS信号の開始に遅れているかを示し、そうである場合どの程度遅れているかを示す。

SFT出力表示によって、刺激出力の開始がBAS信号の開始よりあらかじめ設定された時間以上遅れている場合、シフトディテクタはSFT入力を修正装置14に提供し、

この入力もドライバ16から受信したSOPC入力によりあらかじめ設定されたシフト校正手法にしたがって決定される。SFT入力は、修正装置14が刺激出力の開始をシフトすることを誘起し、これによって刺激出力の開始のBAS信号の開始に対する遅れの量を最小化させる。刺激出力の開始のBAS信号の開始に対する遅れの量およびBAS信号の安定性に依存して、所要の全校正を即時に行うことはできないことが理解される。

次に図7を参照すると、これは本発明に係る、検出された典型的な生物周期活動信号の修正を示している。説明を明確かつ単純にするために、図7の表記ならびに以下の説明においては時間シフトならびにその校正は無視しており、これについては後に図8を用いて説明する。

図7には、モニタ10（図1）によって受信される典型的なBAS信号100が示されている。この例において、BAS信号は、米国特許第5423328号に記載された形式のセンサによって生成された呼吸信号を示すことができ、また、使用されるセンサの形式に応じて、BAS信号が必要とする生物周期活動を示す適宜な信号とすることが理解される。

BAS信号100は、二つの部分から構成されることが理解され、それらは信号の上昇部分である吸気部分102、ならびに信号の下降部分である呼気部分104である。吸気部分102および呼気部分104の持続時間はそれぞれ塗りつぶし部分106および空白部分107によって示されている。吸気部分102および呼気部分104とパラメータP2およびP3との間の相関性は、P2が吸気部分を示しその持続時間は参照符号106によって示されており、P3は呼気部分を示しその持続時間は参照符号107によって示されている。

いくつかの適用法について、緩和を誘発するものとして、P3を増加させることが好適である。これは、P2をこれに応じて増加させることなく実行することが好適であり、これによってP3対P2の比が増加する。他のいくつかの実施形態において、例えばフィットネスにおいて、P2を低下させることが好適である。実用において、ユーザに対して音響的刺激が提供され、波形108で示された例えばトランペット音響等の第一の音響が所要の吸気部分を示し、波形109で示された例えばフルート音響等の第二の音響が所要の呼気部分を示している。音

響の強さは、波形108および109の振幅に

よって示される。

連続する各パターンにともなう、フルート音響の持続時間がトランペット音響の持続時間に対して増加し、したがって、ユーザに対して、彼の呼吸の呼気部分の持続時間が吸気部分の持続時間に対して絶対的ならびに相対的の双方において漸進的に増加することを誘起する。

図7において、ユーザが吸気として判断する音響刺激入力部分の持続時間はQ2として示され、ユーザが呼気として判断する音響刺激入力部分の持続時間はQ3として示されている。Q2は黒塗り部分110で示され、Q3は白塗り部分112で示されている。連続する各パターンにともなうQ3対Q2の比が増加することが理解される。

図7に示されている音響刺激の好適な実施例において、これが示す持続時間110はBASの吸気部分102に重なるものとされる。Q2は<P2>と等しくなり、これはP2の変動率であり、MOPCによって提供される好適な手法に基づいており、ユーザの吸気部分102の持続時間106と変わるものではない。他方、音響刺激のQ3は、持続時間112を示すものであり、ユーザの呼気部分104より長く選択される。Q3は<P3>より長くなり、これはユーザの呼気の持続時間107の変動率であり、約0.5ないし1秒である。

全パターンの持続時間を示すパラメータP1を単に変更する従来の方式と違って、本発明はパターンの中の相対的な持続時間を変更する。このことはパターン全体の持続時間を変化させしたがって生物周期信号の周波数を変化させる作用をもたらすが、本発明は、原則的に決して、生物周期信号の周波数の変化から独立したパターンの各部分の絶対的ならびに相対的变化に関するものではない。これとは別に、またはこれに加えて、本発明は、二つまたはそれ以上の部分から形成し得るパターンの種々の部分の相対的振幅等の、他の非周波数パラメータの変更を提供し得る。

前述したように、図7は時間シフトまたは修正に関するものではない。本発明の好適な実施例によれば、従来の方式とは異なって、本発明は時間シフトを修正

し、そうでなければ、図7に示された変更は全く無効なものとなる。

本出願の発明者によって、従来方式とは逆に、エントレインメントを促すために、刺激は刺激される生物周期信号部分と時間的に同一の広がりを持つことの必要性が判断された。ユーザが感知する刺激とこれに対応する生物周期信号部分との間の同期性を高

めるために、時間シフト補正が必要とされる。

本発明者は、エントレインメント現象の時間特性が、ユーザに提供される刺激の修正が周波数領域ではなく時間領域において発生することが必要であることを理解した。時間および周波数領域における修正は、互いに等しくはなく、または全般的に周期する場合は互いに相関するものであるが、同一ではなくパターンは相対するものとなる。

このことは、持続時間 $T_i = 4, 4.8, 6, 3.2$ および 2 秒の呼吸のシーケンスによって示される呼吸速度を計算することによって実証される。

時間領域において、呼吸速度は分間数 $60 / \langle T_i \rangle$ によって示され、ここで $\langle T_i \rangle$ は平均呼吸持続時間であり、これは：

$$(4 + 4.8 + 6 + 3.2 + 2) / 5 \text{ 秒} = 4 \text{ 秒}$$

したがって呼吸速度は1分間に 15 回となる。

周波数領域において、呼吸速度は個々の呼吸速度の平均に等しくなり、 $60 / \langle T_i \rangle$ で示され、ここでは：

$$(60 / 4 + 60 / 4.8 + 60 / 6 + 60 / 3.2 + 60 / 2) / 5 = 17.25 \text{ 回/分}$$

となる。

ここで、二つの計算において 15 % の差異が見られる。

一般的に $1 / \langle T_i \rangle$ は $1 / \langle T_i \rangle$ に等しくはなく、これは $1 / \langle T_i \rangle$ において短い持続時間が支配し、 $1 / \langle T_i \rangle$ においては長い持続が支配するからである。

生物周期信号と刺激入力との間の時間シフトは、以下の理由によって発生する：

1. パターン間における生物周期信号の周期変化は、良好に実行されるが、各パターンより先には予知できない。加えて、生物周期信号の周期性は刺激入力が付加時の刺激によって影響を受ける。したがって、刺激入力は各部分の開始が生物周期信号の各パターンの開始に一致するようにあらかじめ正確に時間設定することはできない。

2. 生理学的理由のため、刺激入力における刺激のタイミングは、監視された生物周期信号の過去のタイミングに基づく。有効なエントレインメントを発生させるため、ユーザは規則的かつ予知可能な刺激を必要とする。この要件は、従来の方式には一般的に記載されていない。

次に図8を参照すると、これは、監視された典型的な生物周期活動信号を本発明にし

たがってシフト校正修正したものを示している。

図8は、モニタ10によって受信された典型的BAS信号200の表示を含んでおり、これは図7のBAS信号100と同一のものとすることができる。図8は、さらに、ユーザに対する二つの音響刺激入力208および209からなる典型的な音響刺激210を含んでおり、これらはそれぞれ図7に示された刺激入力108および109と同一のものとすることができる。前述の理由により、一つまたはそれ以上のパターンに続いて、BAS信号200および刺激入力208は一致せず、参照符号222で示されるように、刺激入力の開始はBAS信号の開始に比して時間間隔S1をもって遅れている。

この遅れを補償するため、本発明は参照符号223で示されている次のパターンの開始をD1の数量で遅れさせ、これはS1に等しくなるかS1の数値に依存して適宜に数量化することができ、これによって、参照符号225で示されるように、遅れの数値を削減または消去する。開始の遅れD1は、刺激信号の呼気部分に作用する部分を拡大することによって達成することが好適であり、これは参照符号226によって示されている。他方、開始の遅れには、吸気に作用する部分または両方の部分の持続時間を増加させることによって影響を与えることができる。

より一般的には、SFT出力（図1）の作用により開始修正を行う方式は、修正装置14（図1）へのMOPC出力によって決定される。

同様に、一つまたはそれ以上のパターンに続いて、BAS信号200および刺激入力210は一致せず、参照符号232によって示されているように、刺激入力の開始は時間間隔S2をもってBAS信号の開始に先行している。

この先行を補償するため、本発明は、参照符号233で示されている次の刺激入力の開始をD2の数量で後方移動させ、これはS2に等しくなるかS2の数値に依存して適宜に数量化することができ、これによって、参照符号235で示されるように、先行の数値を削減または消去する。開始の先行は刺激信号の呼気に作用する部分の持続時間を減少させるか、または吸気に作用する部分あるいは両方の部分の持続時間を減少させることによって達成することが好適である。

連続するパターンにおいてBAS信号のタイミングに作用する種々の要素のため、BAS信号パターンの開始は刺激入力パターンの開始に対して乱数または疑似乱数的方法で先行または遅延する。本発明のこの特性の目的は、可能な限りこの先行または遅延の

拡大を制限し、これによって結果として生じるエントレインメントの生理的作用を高めることである。

次に図9A、図9Bおよび図9Cを参照すると、これらは図1のシステムの音響刺激生成方式において使用されるパターン形成装置の構造の3つの方式を示すブロック線図であり、その動作は一般的に図4に示されている。

特に図9Aを参照すると、パターン形成装置は、MPAR出力（図4）を受信するシーケンサ300を備える音響パターン発生装置である。シーケンサ300はパターンコード記録装置302に接続しており、これは、MPAR入力によって実行されるタイミングおよび手法に従って音響シンセサイザ304を操作するために使用される、あらかじめ設定されたパターンコードを記録する。シーケンサ300は、さらにシフトディテクタ18（図1）へのMODTRG出力を提供する。

音響シンセサイザ304の出力はデジタル・アナログコンバータ306および

増幅器308を介してスピーカ310等の音響出力装置に付加され、これはユーザへの刺激入力を提供する(図1)。

次に図9Bを参照すると、パターン形成装置は、MPAR出力(図4)を受信するシーケンサ320を備える音響パターン発生装置である。シーケンサ320はパターン記録装置322に接続しており、これはあらかじめ設定されたパターンを記録し、これはデジタル録音された音響セグメントとすることが好適であるとともにMPAR入力によって実行されるタイミングおよび手法に従ってシーケンサ320を介して出力される。シーケンサ320は、さらにシフトディテクタ18(図1)へのMODTRG出力を提供する。

パターン記録装置322の出力はデジタル・アナログコンバータ326および増幅器328を介してスピーカ330等の音響出力装置に付加され、これはユーザへの刺激入力を提供する(図1)。

図9Cを参照すると、パターン形成装置は、MPAR出力(図4)を受信するタイミングコントローラ350を備える音響パターン発生装置である。タイミングコントローラ350は、MPAR入力によって実行されるタイミングおよび手法に従って音響発生装置352へのオン/オフならびに選択指令を提供する。タイミングコントローラ350は、さらにシフトディテクタ18(図1)へのMODTRG出力を提供する。

音響発生装置352の出力は、増幅器358を介してスピーカ360等の音響出力装置に付加され、これはユーザへの刺激入力を提供する(図1)。

次に図10Aおよび図10Bを参照すると、これらは図1のシステムの映像刺激生成方式において使用されるパターン形成装置の構造の別の二つの方式を示すブロック線図である。

特に図10Aを参照すると、パターン形成装置は、MPAR出力(図4)を受信するシーケンサ370を備える映像パターン発生装置である。シーケンサ370はパターンコード記録装置372に接続しており、これは、MPAR入力によって実行されるタイミングおよび手法に従ってビデオ発生装置374を操作するために使用される、あらかじめ設定されたパターンコードを記録する。シーケン

サ370は、さらにシフトディテクタ18（図1）へのMODTRG出力を提供する。

ビデオ発生装置374の出力はビデオディスプレイ376に付加され、これはユーザへの刺激入力を提供する（図1）。

図10Bを参照すると、パターン形成装置は、MPAR出力（図4）を受信するタイミングコントローラ380を備える映像パターン発生装置である。タイミングコントローラ380は、MPAR入力によって実行されるタイミングおよび手法に従って映像パターン発生装置382へのオン/オフならびに選択指令を提供する。タイミングコントローラ380は、さらにシフトディテクタ18（図1）へのMODTRG出力を提供する。

映像パターン発生装置382の出力はビデオディスプレイ384に付加され、これはユーザへの刺激入力を提供する（図1）。

次に図11Aおよび図11Bを参照すると、これらは図1のシステムの圧力刺激生成方式において使用されるパターン形成装置の構造の別の二つの方式を示すブロック線図である。

特に図11Aを参照すると、パターン形成装置は、MPAR出力（図4）を受信するシーケンサ390を備える圧力パターン発生装置である。シーケンサ390はパターンコード記録装置392に接続しており、これは、MPAR入力によって実行されるタイミングおよび手法に従って制御された圧力発生装置394を操作するために使用される、あらかじめ設定された圧力パターンコードを記録する。シーケンサ390は、さらにシ

フトディテクタ18（図1）へのMODTRG出力を提供する。

圧力発生装置394の出力は圧力付加装置396に付加され、これはユーザへの刺激入力を提供する（図1）。

図11Bを参照すると、パターン形成装置は、MPAR出力（図4）を受信するタイミングコントローラ400を備える圧力パターン発生装置である。タイミングコントローラ400は、MPAR入力によって実行されるタイミングおよび手法に従って制御された圧力パターン発生装置402へのオン/オフならびに選

択指令を提供する。タイミングコントローラ400は、さらにシフトディテクタ18（図1）へのMODTRG出力を提供する。

圧力パターン発生装置402の出力は圧力付加装置404に付加され、これはユーザへの刺激入力を提供する（図1）。

次に図12Aおよび図12Bを参照すると、これらは図1のシステムの電気刺激生成方式において使用されるパターン形成装置の構造の別の二つの方式を示すブロック線図である。

特に図12Aを参照すると、パターン形成装置は、MPAR出力（図4）を受信するシーケンサ410を備える電気パターン発生装置である。シーケンサ410は電気パターンコード記録装置412に接続しており、これは、MPAR入力によって実行されるタイミングおよび手法に従って電流パターン発生装置414を操作するために使用される、あらかじめ設定された電気パターンコードを記録する。シーケンサ410は、さらにシフトディテクタ18（図1）へのMODTRG出力を提供する。

電流パターン発生装置414の出力は例えば電極416等の電気パルス付加装置に付加され、これはユーザへの刺激入力を提供する（図1）。

図12Bを参照すると、パターン形成装置は、MPAR出力（図4）を受信するタイミングコントローラ420を備える電気パターン発生装置である。タイミングコントローラ420は、MPAR入力によって実行されるタイミングおよび手法に従って制御された電流パターン発生装置422へのオン/オフならびに選択指令を提供する。タイミングコントローラ420は、さらにシフトディテクタ18（図1）へのMODTRG出力を提供する。

電気パターン発生装置422の出力は例えば電極426等の電気パルス付加装置に付

加され、これはユーザへの刺激入力を提供する（図1）。

次に、図13を参照すると、これらは図1のシステムの熱刺激生成方式において使用されるパターン形成装置の構造の実施例を示すブロック線図である。パターン形成装置は、MPAR出力（図4）を受信するタイミングコントローラ43

0を備える熱パターン発生装置である。タイミングコントローラ430は、MPAR入力によって実行されるタイミングおよび手法に従って制御された熱パターン発生装置432へのオン/オフならびに選択指令を提供する。タイミングコントローラ430は、さらにシフトディテクタ18（図1）へのMODTRG出力を提供する。

熱パターン発生装置432の出力は例えば加熱パッド等の熱付加装置434に付加され、これはユーザへの刺激入力を提供する（図1）。

次に図14を参照すると、典型的な呼吸信号と、本発明の好適な実施例に係る音響刺激を使用した呼吸信号の修正が示されている。

参照符号500によって示された呼吸信号は、図6に示されたものと類似であるが、前述した特定点の解析のための追加的な要素を含んでいる。図14に示された音響刺激を使用した呼吸信号の修正は、図7のものと類似であるが、PAR信号およびMPAR信号間のより複雑な相関性を使用しており、PAR信号は解析された生物周期活動信号BASの原パラメータの変動率を示し、MPAR信号はユーザへの音響刺激を制御する修正されたパラメータを示している。

BAS信号500におけるn番目の再生パターンを特徴付ける典型的な特定点は以下のものである：

- a－ 一次微分が極小値に続く最大値を有する位置；
- b－ BAS信号が最大値に達し、一次微分が0であるとともに二次微分が負となる位置；
- c－ 一次微分が点aにおける一次微分の例えば0.2倍等のあらかじめ設定された分数値を交差する位置；
- d－ 点aを参照して計算した信号振幅bの例えば0.7倍等のあらかじめ設定された分数値をBAS信号の振幅が交差する位置。

この明細書から請求の範囲にいたるまで、点aはBAS信号の開始を示すものとする。

各パターンnについて特定点a－dが記録され、これより以下の原パラメータが計算

される：

P 1 (n) パターン持続時間 — パターン n の持続時間であり、これは以下において P 2 (n) および P 3 (n) の和として定義される；

P 2 (n) パターン上昇時間 — 点 a とこれに続く点 b との間の時間差であり、n はパターンの番号を示す；

P 3 (n) パターン降下時間 — 点 b とこれに続く点 a との間の時間差であり、n はパターンの番号を示す；

P 4 a (n) 吸気振幅 — 先行する点 a を相関して測定して点 b の信号振幅；

P 4 b (n) 呼気振幅 — 先行する点 a を相関して測定して点 b の信号振幅；

P 5 (n) パターン休止時間 — パターン n + 1 の点 a と、パターン n における点 b および d を結ぶ線とパターン n + 1 の点 a を通過する水平線との交差点によって得られる点 5 0 7 との間の時間差。実用上において、P 5 (n) は特にパラメータ P 4 a (n) および P 4 b (n) に基づいて計算される。

P 6 (n) 呼吸停止時間 — 点 c および b 間の時間差。

前述の特定点を参照すると、B A S パターン 5 0 0 は 4 つの部分から構成されており、それらは、B A S 信号の上昇部分でありユーザの能動的吸気努力である吸気部分 5 0 2、比較的平らな信号部分でありユーザの肺の膨張状態に相当するとともにヨガ運動においてユーザにより自発的に制御されるユーザの呼吸停止部分 5 0 4；B A S 信号の降下部分でありユーザの胸背の弛緩状態への反動に相当する呼気部分 5 0 6；および休止部分 5 0 8 であり、これは降下部分の休止部であるとともに呼吸サイクルの静的な非努力状態を示し“後期呼気”として知られている。休止部分 5 0 8 はユーザの精神的ストレスまたはリラックスに対して敏感であることが知られている。

種々の B A S パターン部分の持続時間は、図において異なって色塗りされた部分によって図示されており、以下の参照符号で示されている：

吸気部分 — 5 1 0

呼吸停止部分 — 5 1 1

呼気部分 — 512

休止部分 — 513

図14の下方の部分は、3部分からなる音響刺激を示しており、これらはユーザに対

する入力形成するとともに図9Aに示された音響パターン発生装置によって生成されており、これはオペレータの選択に応答してドライバ16（図1）によって提供された修正されたオペレータコマンドMOPCに응答して修正されたパラメータMPARによって制御される。

この例において、選択された作動手法は、ユーザのBAS信号の、呼吸停止部分504の持続時間511の伸長と、呼気部分506および休止部分508の持続時間512および513をそれぞれ含む降下部分の伸長を生成することからなる。選択された駆動手法は、さらに、休止部分508の持続時間513と呼気部分506の持続時間512との間の比率の増加を誘導する。同時に、ユーザの音楽に対する注意は、音響刺激に非反復要素を追加することによって維持することが好適である。音楽の構造ならびに音楽の特定部分の持続時間の両方に対して不規則性を付加することができる。全体的に見て、音響刺激の構造は、エントレインメント効果を増加させるよう設定されており、また、同時にユーザに対するエントレインニングを増加させる。簡便性および明確性の目的のため、図8を参照して記述したシフト補正特性は図14については記述していないが、これらも実用において使用される。

本発明の好適な実施例によれば、音響刺激パターンが提供され、これは、その持続時間が参照符号515で示された吸気部分と、その持続時間が参照符号516で示された呼吸停止部分と、その持続時間が参照符号517で示された降下部分とからなる。

音響刺激パターンは、図14に示された例において、5つの出力520, 522, 524, 526および528からなり、それぞれ異なった楽器に相当する。各出力はそれぞれ異なったトラックに沿って再生され、以下のように設定されている：各トラックに沿った出力表示の高さはそれらのピッチを示しており、また

、出力表示の厚みはその強度を示している。

出力520は、同一の持続時間を有する二つの連続する音声530および532からなり、音声530は音声532のものより低いピッチならびに強度を有する。音声530および532の総持続時間515はMPAR Q4として設定され、原パラメータP2の変動率から原パラメータP6の変動率を引いたものに等しくなり、ここでは $\langle P2 \rangle - \langle P6 \rangle$ として示され、これはユーザの現状の平均吸気持続時間に等しくなる。

出力522は、単一の反復音声534を含んでおり、これはMPAR Q4として設

定された持続時間515を有し、また複数の非反復音声536を含み、これは最終的に主にBAS信号の呼吸停止部分504に相当する持続時間を選択的に有する。出力522の総持続時間はMPAR Q2として設定され、これは特に原パラメータP2の変動率の1.05ないし1.1となり、ここでは $\langle P2 \rangle$ として示され、現状のユーザの平均吸気持続時間より5ないし10%長くなる。

出力524は、MPAR Q3として設定された可変持続時間517を有する単一の反復音声538を含み、主にBAS信号の下降部分506および508に最終的に相当する。持続時間517(MPAR Q3)は、原パラメータP3の変動率に0.5秒を加算し、さらに乱数時間要素Rを加算したものに等しくなることが好適であり、ここでRは-0.25秒から+0.25秒の範囲であり、 $\langle P3 \rangle + 0.5 + R$ として示される。出力524の強度はMPAR Q5として示され、これはBAS信号における平均休止時間と平均呼気時間との比率に比例するものとなる。この比率は、 $\langle P3 \rangle / (\langle P3 \rangle - \langle P5 \rangle)$ で示される。

出力526は、均等なピッチ間隔で互いに分離した複数の音声540からなり、これはMPAR Q6として示される。このピッチ間隔は、パターン変動率の逆数に比例するものとなり、 $1 / \langle P1 \rangle$ で示される。

複数の音声540の個々の持続時間は、約1秒に設定される。複数の音声540の総持続時間は、前述したように、MPAR Q3で示される。

出力528は、数および持続時間が変化する一連の非反復音声からなり、その

強度はMPAR Q7で示され、これは原パラメータP4aの振幅の変動率に比例し、 $\langle P4a \rangle$ として示される。出力528は、Q2とQ3の和に等しくなるMPAR Q1がパターン持続時間すなわち $\langle P1 \rangle$ に等しくなる場合のみ、所与の数値、特に6秒より大きくなる。

一般的に、個別の音声とし出力520、522、525および528として示される一連の音声の全てまたはいくつかは、連続的または部分連続的のピッチ変化によって代替することができる。

次に図15、図16Aおよび図16Bを参照すると、生物周期活動監視装置600が示されており、これは本発明の好適な実施例にしたがって構成ならびに作動される。生物周期活動監視装置600は、前述した図1のシステムのモニタ10とともに使用する

ことができる。

ストレス検出装置600は、ユーザが装着したベルト604上に滑動的に配設された生物周期活動センサ602を備えることが好適である。ベルト604は、その長手方向に沿って、少なくとも部分的に弾力的および／または伸長可能なものとするのが好適である。センサ602の出力信号は、有線または無線通信によって検出装置（図示されていない）に送信することが好適である。または、装置600は、センサ602の出力から得られた情報を適宜に処理して表示するためのディスプレイ606を備えることができる。

図16Aに最も的確に示されているように、センサ602はU字型構造を有する変形可能構造部610を備えるとともに弾力性材料から形成され、これによってU字型構造が両脚部612および614との間で角度変位することが可能になる。圧力変換器616を接着剤等によって脚部612の表面に装着することが好適であり、弾力性部材618を介して脚部614の内側表面に機械的に接続する。

他方、図16Bに示されるように、圧縮性ストレスのみに応答する圧力変換器616ならびに弾力性部材618は、圧力変換器617によって代替することができ、これは伸長に応答するとともに、ベルト604によって付加された圧力に

際して変形する変形可能構造部610のいずれかの部分に設置し得る。圧力変換器616または617は、抵抗、キャパシタンス、またはインダクタンス等の電気的特性に対して応答することができ、この場合、電氣的出力を伝送するための二本の電気導線620および622を配設することができる。変形可能構造部610は、構造部610の変形を変換器616に伝達することが可能であれば他の種々の形態で製造することができることが理解される。

センサ602の変形可能構造部610は、伸長性ベルト604によってユーザの身体または衣服に押し付けられる。ベルト604の周囲方向に垂直な移動は、カバー624、または例えば変形可能構造部610上に配置されたフランジ（図示されていない）等の他の適宜な器具によって制限することが好適である。脚部614の上面は平滑なものであり、カバー624はベルト604には接触せずセンサ602がベルト604に沿ってスライドすることを可能にするよう構成することが好適である。

例えば胸部または腹部等におけるユーザの身体の周囲方向の変動は、これに対応する弾力性ベルト604の長さ変化をもたらし、これはセンサ602によって検知すること

ができる。この長さの変化は、ベルト604の張力の変化をもたらし、ベルトが接しているため、変形可能構造部610の変形をもたらす。変換器616は変形可能構造部610の変形に応じた信号を出力する。センサ602の構造は、ベルト604の周囲方向の変化に相関しない圧力を消去する。この特性は呼吸に相関しない身体動作に対してセンサ602が比較的鈍感になるよう作用する。

前述したように、米国特許第5423328号に記載されたセンサもユーザの呼吸を検出することが可能である。しかしながら、米国特許第5423328号のセンサは、以下に記述する、本発明が解決する2つの問題点を有する。

第一の問題は、‘328センサの基盤部にかかる圧力が弾力性ベルトとセンサ基盤の最上部との間の角度に依存することである。これは、‘328センサがユーザの身体上におけるセンサの特殊な位置に対して敏感であることを意味する。例えば‘328センサは、これが女性の腹部または胸部に設置されるかによって

異なった出力を発信し、これは曲面の違いによるものである。‘328センサは、例えば女性の胸間部または肥満者の窪み部分等の凹面上に設置された場合機能せず、またユーザがセンサ基盤上に横たわりセンサが“覆われて”いる際にも機能しない。これはセンサが支持されておらず、これらの場合においては圧力が変換器に伝送されないからである。

第二の問題は、‘328センサが“ベルトトラッピング”に敏感なことである。ユーザが、ベルトがユーザの身体と支持面との間に挟み込まれる状態で表面に対して寄りかかっている、すなわち就寝中または椅子に対して背もたれている場合、ベルトがトラップされ、したがってこの位置における胸部または腹部周囲方向の変化は相応するベルトの長さの変化を誘起しない。

本発明は、角度依存による第一の問題を、変形可能構造部610の脚部612に沿った部分に平滑なシリンダ状ガイド630を設け、これにより弾力性ベルト604を誘導することによって解決する。この結果、弾力性ベルト604が変形可能構造部610に到達する角度に無関係に、ベルト604の張力が変形可能構造部610の脚部614に一定角度で伝達される。加えて、脚部612の身体による支持は、装置600の機能に影響を及ぼさない。

次に、図17A、図17Bおよび図17Cを参照する。本発明は、“ベルトトラッピング”による第二の問題を弾力性ベルト604に対して、低摩擦のガイドを提供するベル

トプロテクタ640を設け、これを介してベルトを延在させることによって解決する。ベルト604とベルトプロテクタ640との間の低摩擦係数により、ベルト640は、ベルトプロテクタ640の内部部品の間“トラップ”または“ピンチ”されることなくその長さ方向に沿って自由に伸長する。

ベルトプロテクタ640は、少なくともその延長の一部を柔軟なものとするのが好適である。ベルトプロテクタ640は一つまたは複数の部材から構成することができ、そのそれぞれを弾力性または柔軟性のものとすることができる。ベルトプロテクタ640は多様な形態を有することができる。図17Aには、略四角形の断面が示されている。図17Bには略円形の断面が示され、図17Cには

略螺旋形のものが示されている。ベルトプロテクタ640の一部分を他の部分に接合することが好適であり、これによってベルトプロテクタをユーザの周りに巻き付けることが実施される。例えば、プロテクタ640の外面の少なくとも一部分をVELCRO社製の多重ホックファスナーとし、これによって外面の他の部分に自己固定する。他方、特に図17Bに示されている円形の断面構成において、ベルトプロテクタ640は、シリコンラバーチューブを包含することができ、これはベルトプロテクタ640の他の部分に付着することができる。

装置600は、特定の要求および実施形態に対応して、ガイド630を備えベルトプロテクタ640は備えないか、または逆にガイド630は備えずにベルトプロテクタ640を備えることが可能であることが理解される。ガイド630はベルトプロテクタ640の形状に応じて的確に適用させることができる。例えば、ベルト604ならびにベルトプロテクタ640が円形断面を有する場合、ガイド630はその中をベルト640が貫通するための空洞または中空部を備えることができる。

センサ602の構造は、呼吸動作の振幅に応じてセンサ出力を修正することを可能にする。センサ602の修正において、ユーザの呼吸動作に関連する周囲方向の変動をベルト604の長さの変化に比例させて転換し、胸部／腹部直径とは無関係のものとすることが本質的である。これは、ベルト604を、図15に示されているように、完全にユーザの身体の周りに巻きつけることにより達成される。周囲方向の変化の検出は、前述したように、呼吸動作に限定されるものではない。例えば、子宮収縮は妊婦の腹部高における周囲方向変化を誘起する。大きな圧力を付加することなくこの種の収縮の計量を行うことは、商業的に重要である。

以下の説明は、この構成が前述の要求に適合することを示すものである。

ベルト604の伸長可能な部分の長さを L とし、これは巻き付けられている際に ϕ （一回転当たり 360° ）の角度をなす。ベルトを身体に固定している場合、定数 k に対して関数 $L = k\phi$ が維持され、 k は幾何学的比例の定数となる。したがって、周囲方向変化についても等しい関係が維持され、すなわち $\Delta L = k \Delta$

ϕ となる。その結果、所要の通り、 $\Delta L/L = \Delta \phi/\phi$ となる。

図15、図16Aおよび図16Bの実施例において、ベルトプロテクタ640はセンサ602に接続することが好適である。次に図18を参照すると、これは生物周期活動センサ650の一部分を示しており、これは本発明の別の好適な実施例にしたがって構成および操作される。この実施例において、変形可能構造部610はベルトプロテクタ640によって包含されており、カバー624は必要に応じて削除することができる。変形可能構造部610はベルトプロテクタ640の一側面に強固に接合することが好適である。平滑なシリンダ状ガイド630の一つは、省略し代用することができ、ベルト604はポスト651に固定することが好適である。

次に、図19を参照すると、これは生物周期活動センサ660の一部分を示しており、これは本発明のさらに別の好適な実施例にしたがって構成および操作される。

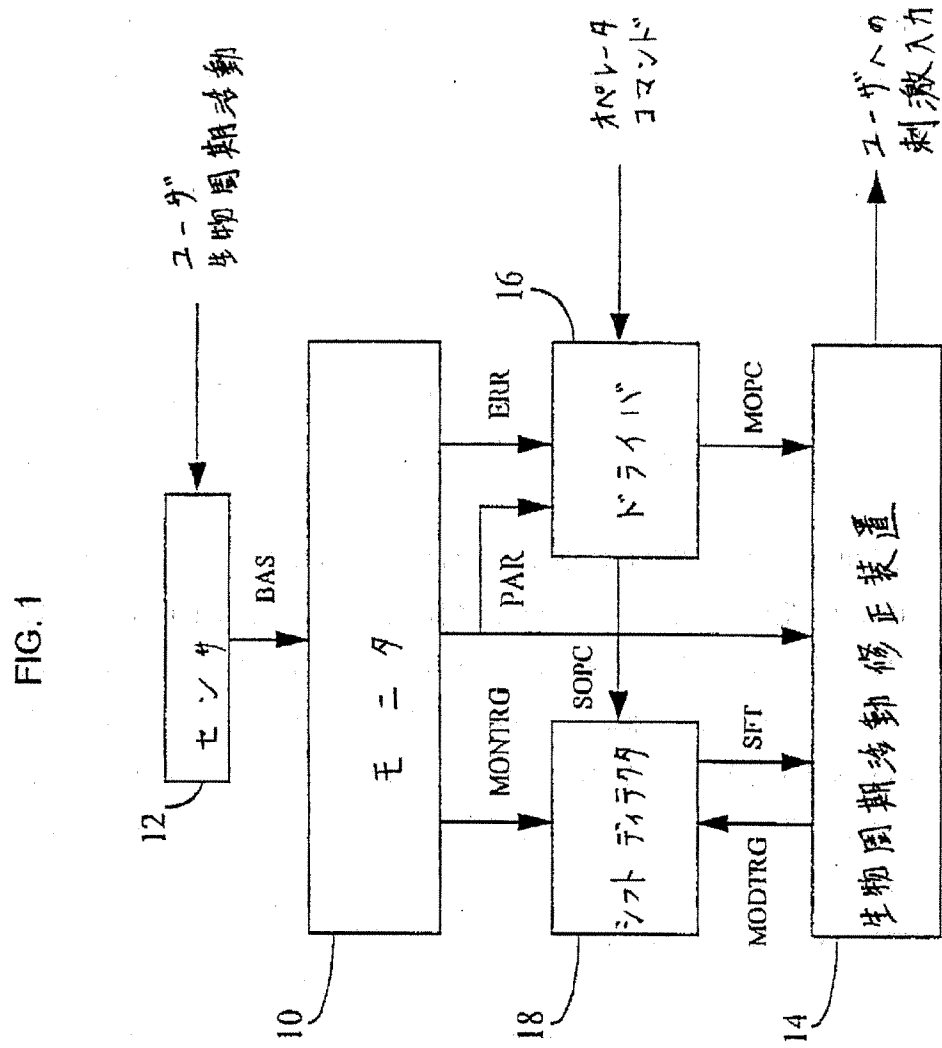
生物周期活動センサ660はベルトプロテクタ664によって被覆されたベルト662を備えることが好適であり、これらは前述したベルト603およびベルトプロテクタ640と実質的に同一である。ベルト662の一端部666はベルトプロテクタ664の内面に固着することが好適であり、ベルト662の逆側端部668は圧力変換器670に固定することが好適である。圧力変換器670は、これに作用する伸長力に応答し、電氣的動作の場合、2本の電気導線672および674を備えている。したがって、この実施例は、図15ないし図18の実施例における変形可能構造部およびベルトガイドの必要性を削除する。

明確化のため異なった実施例の説明において記述した種々の特性を単一の実施例において組み合わせて使用し得ることが理解される。逆に、簡略化のために単一の実施例の説明において記述した種々の特性を別々に提供するか、または別の組み合わせで実施することもできる。

当業者においては、本発明は以上の図示ならびに記述に限定されるものではないこと

が理解されよう。本発明の範囲は以下に記す請求の範囲によってのみ限定される

【図1】



【図2】

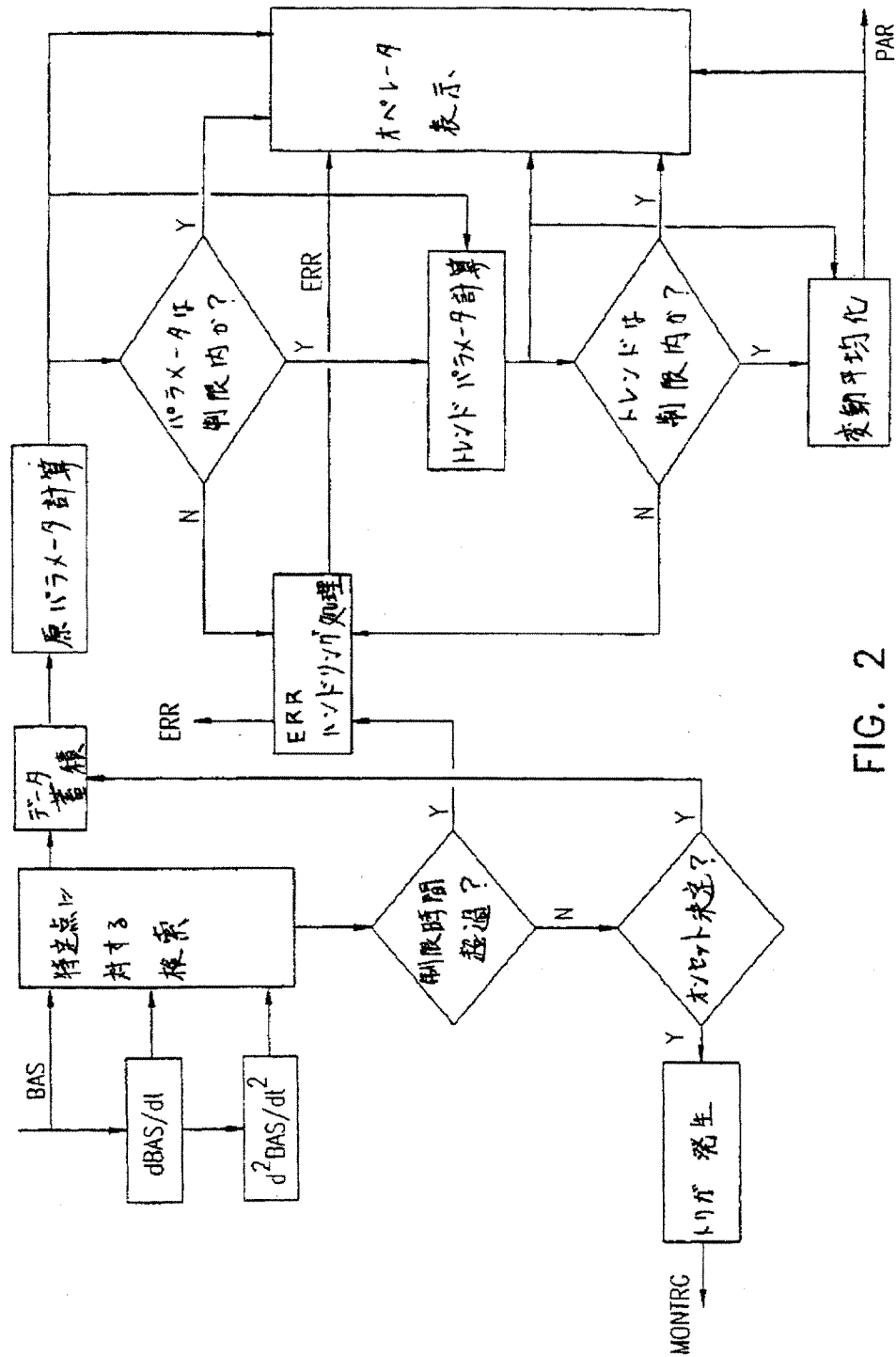


FIG. 2

【図3】

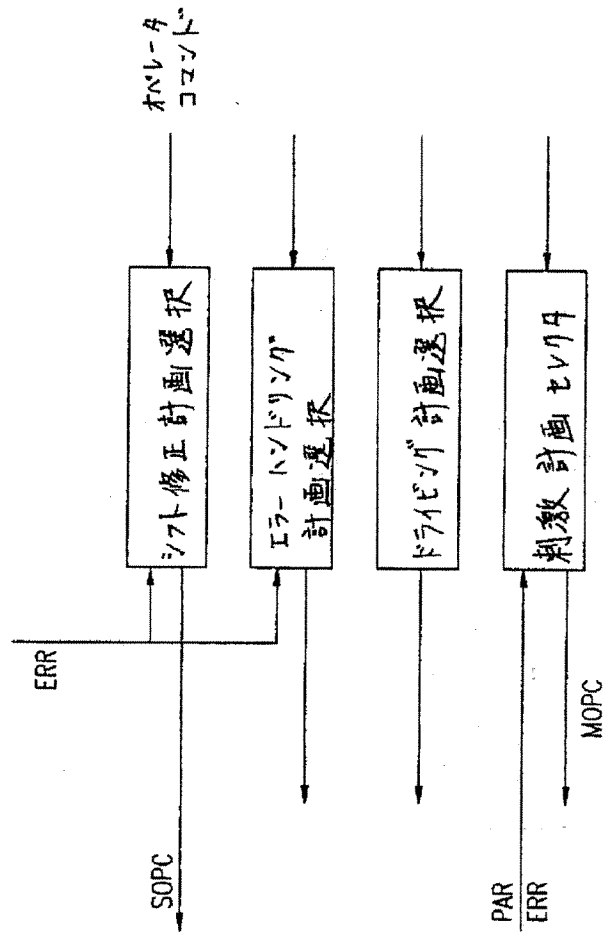


FIG. 3

【図4】

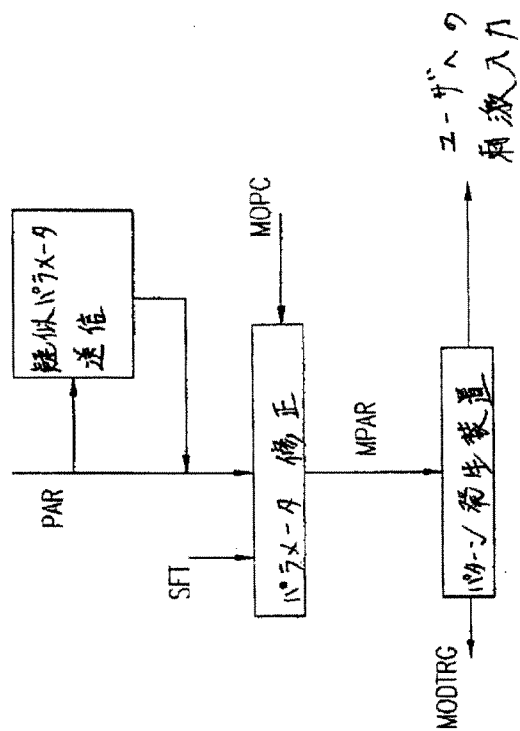


FIG. 4

【図5】

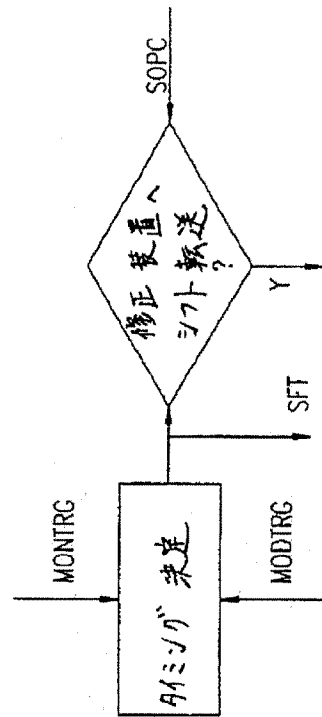
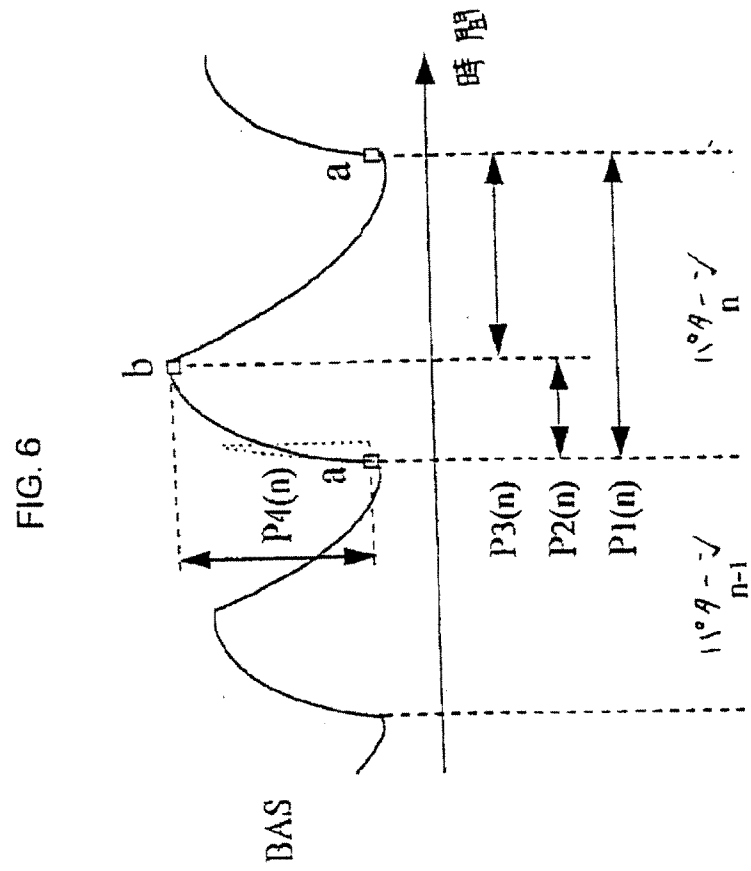
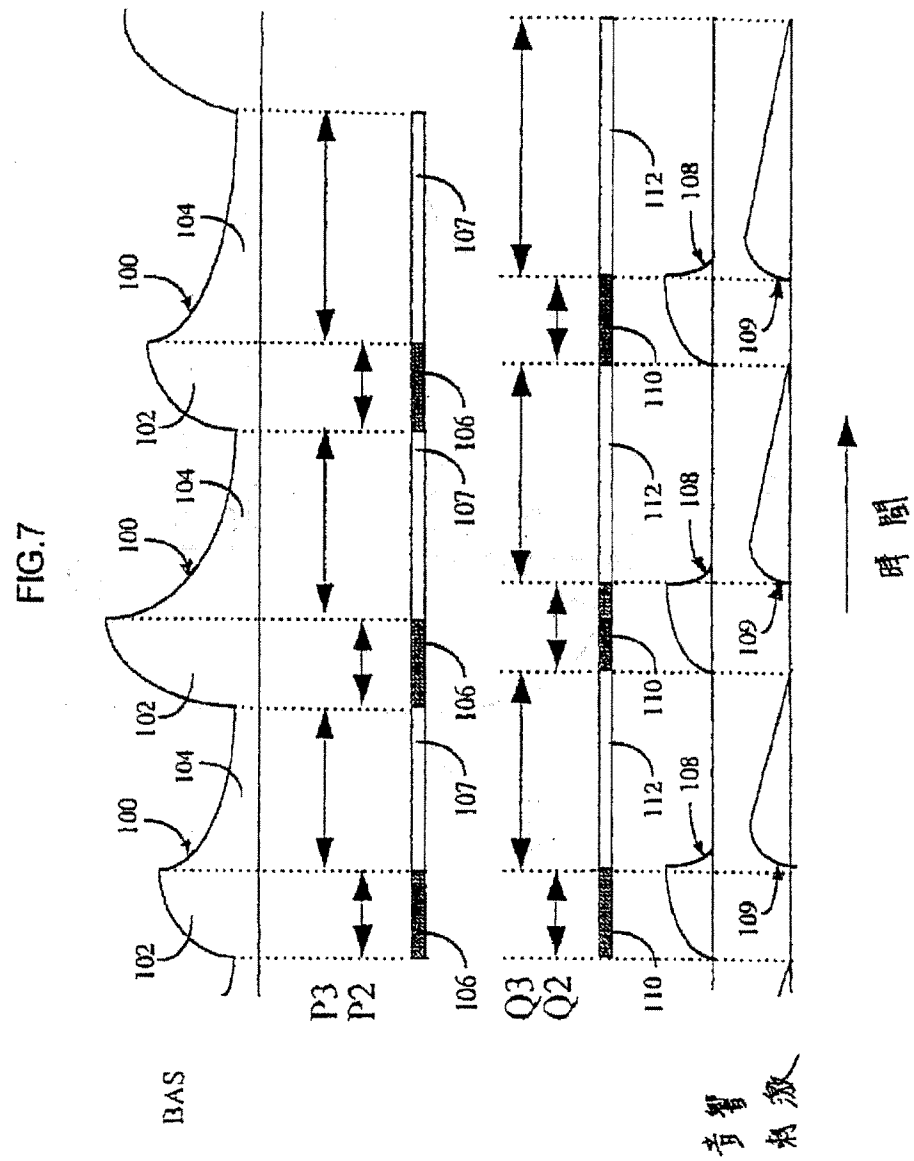


FIG. 5

【図6】

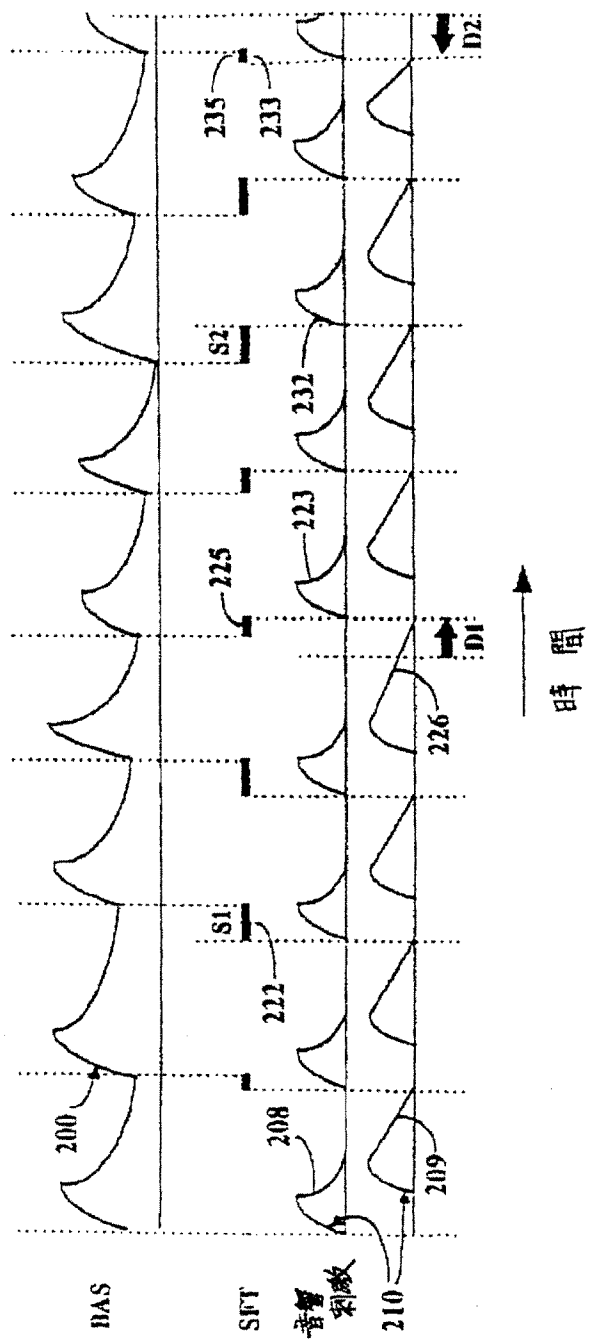


【图 7】

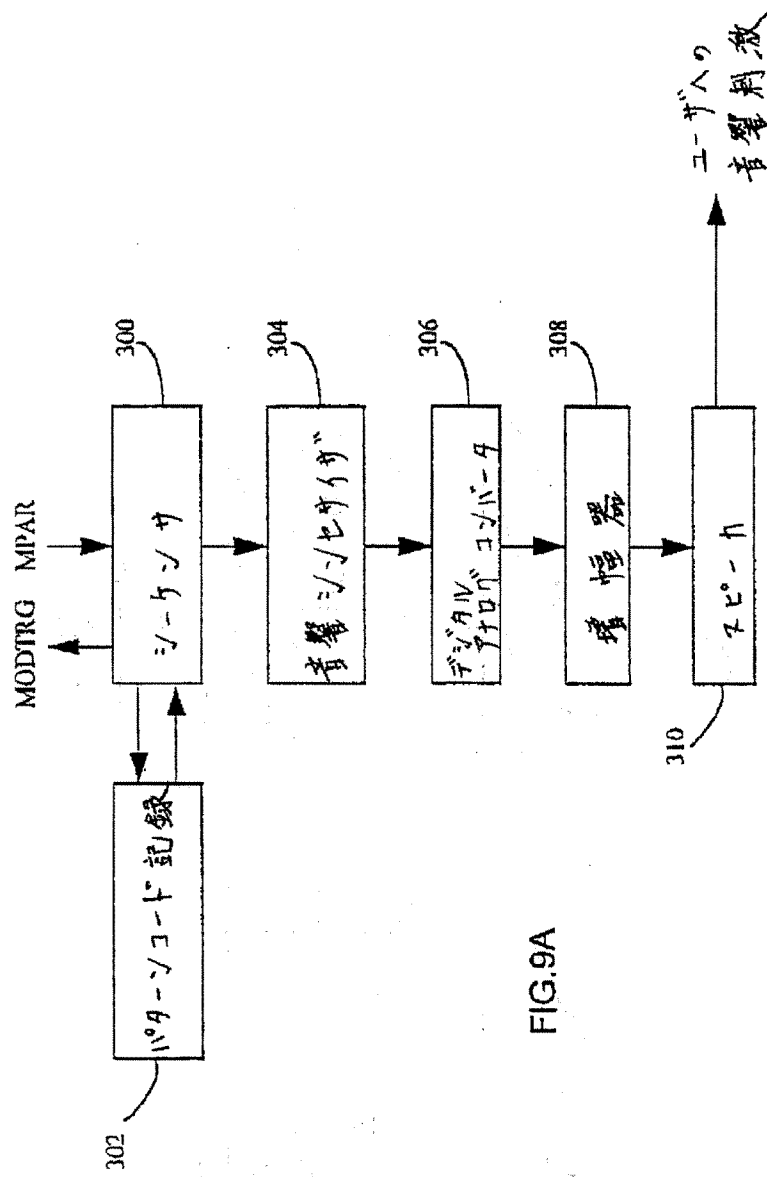


【図8】

FIG.8



【図9】



【図9】

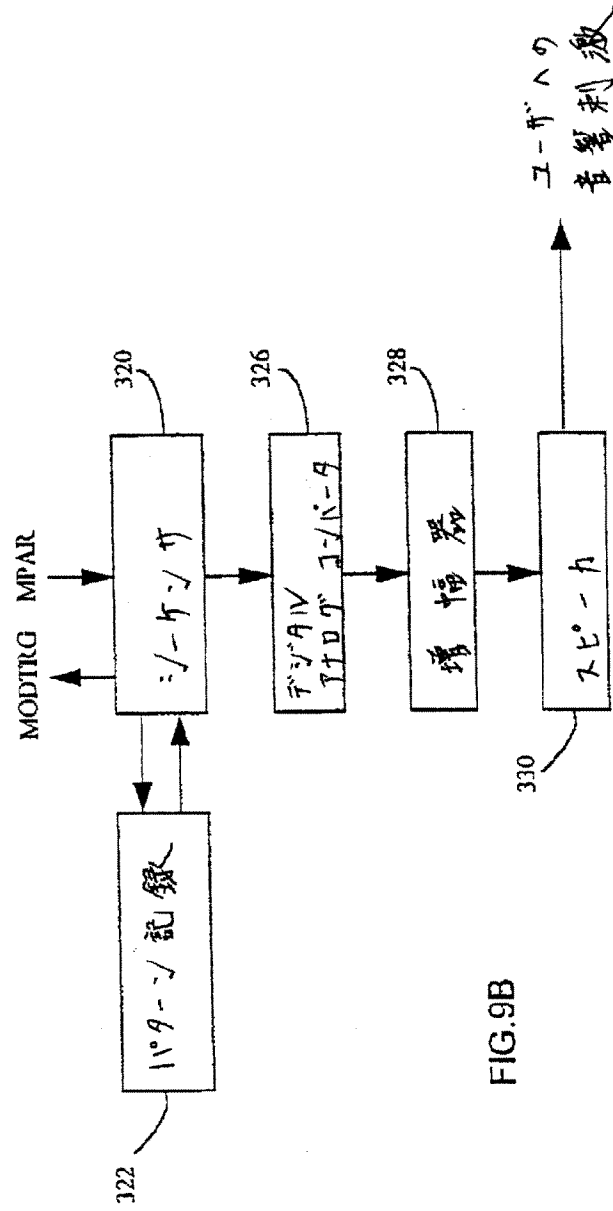
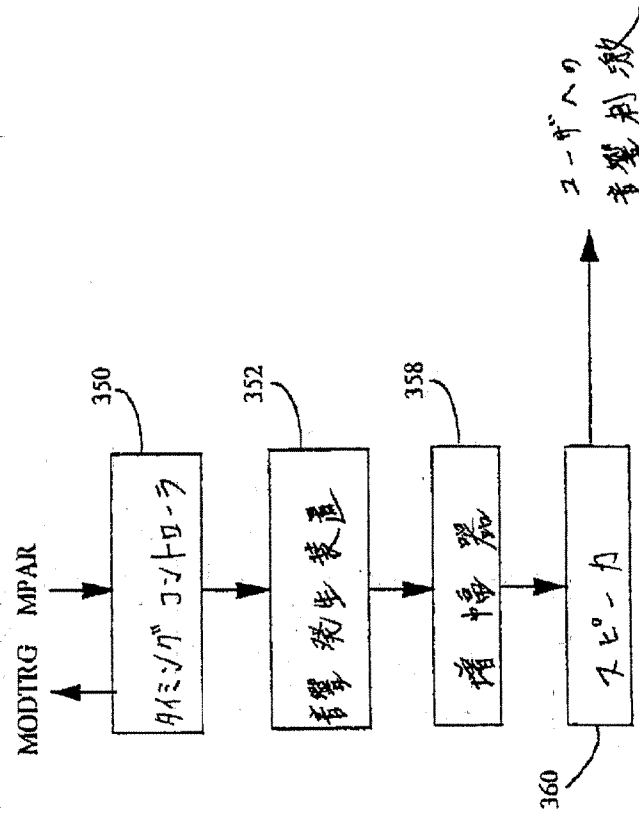


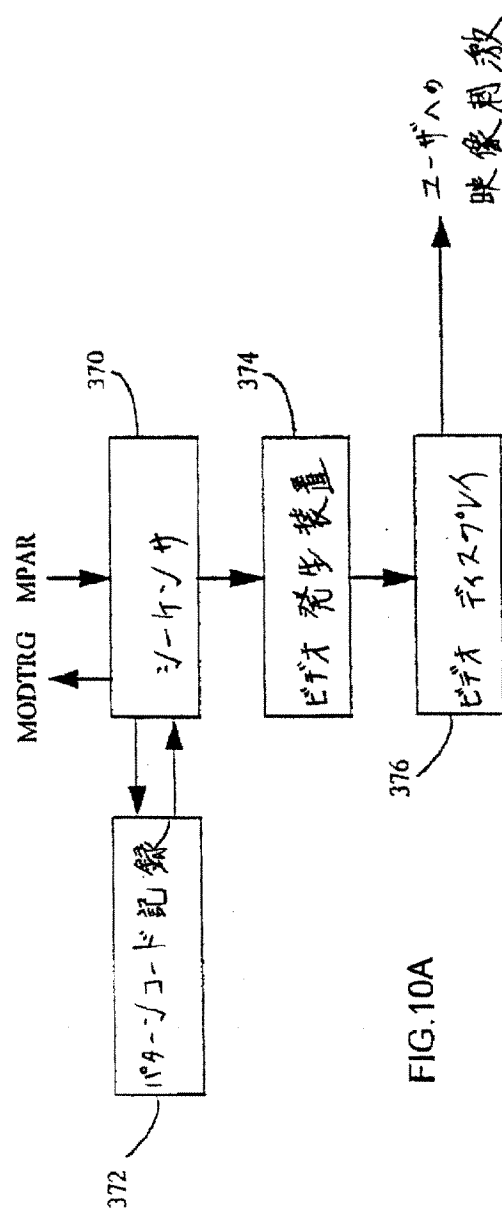
FIG.9B

【図9】

FIG.9C

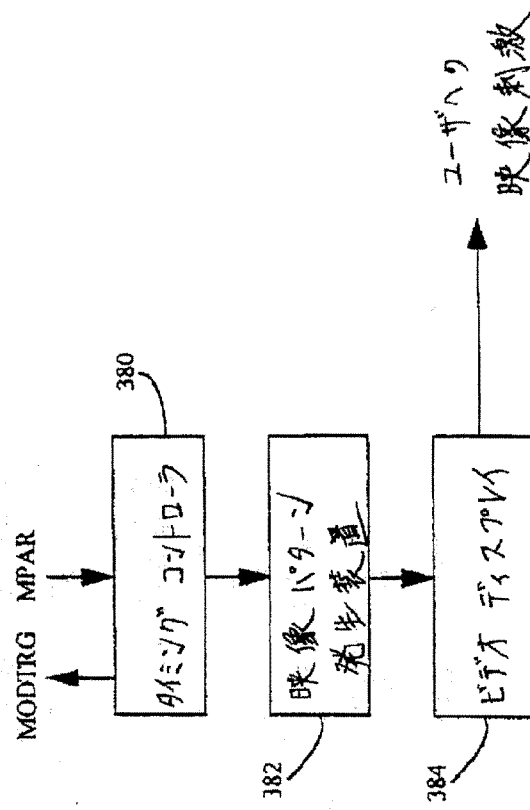


【図10】

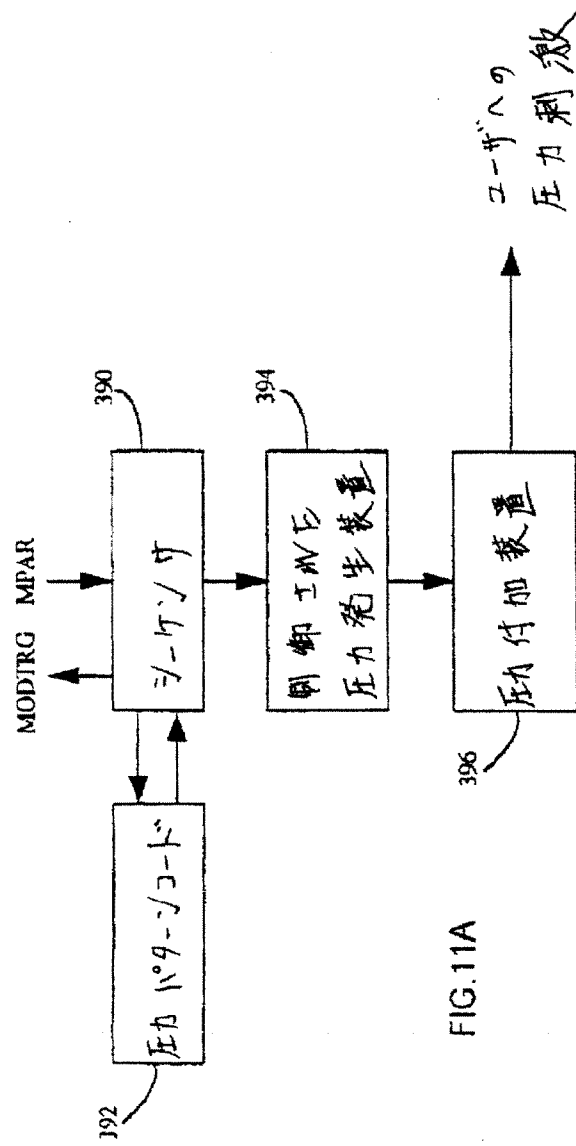


【図10】

FIG.10B

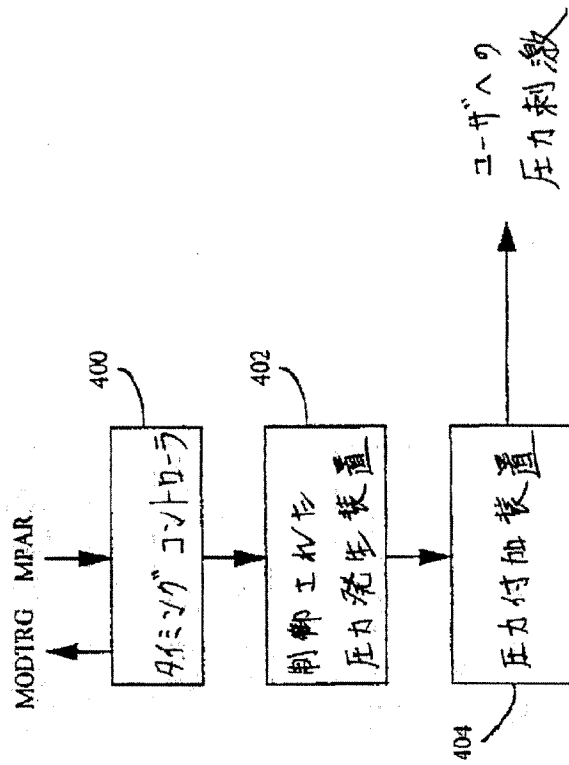


【図11】



【図11】

FIG.11B



【図12】

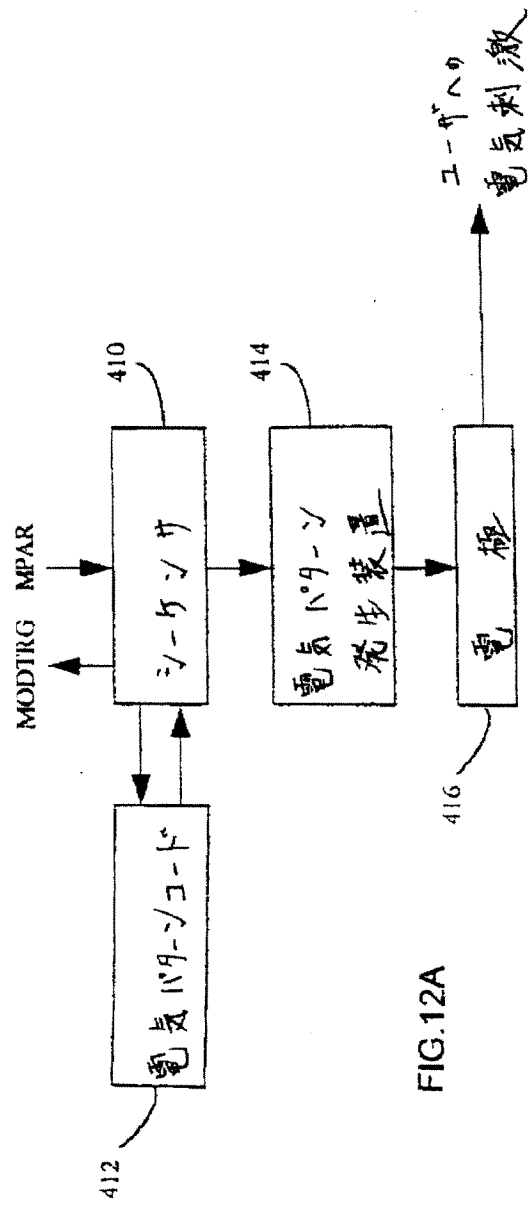
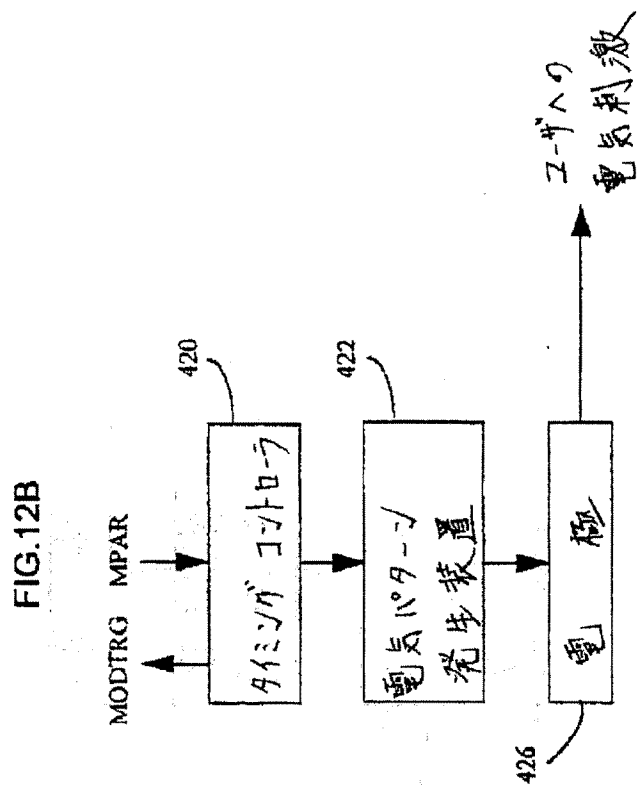


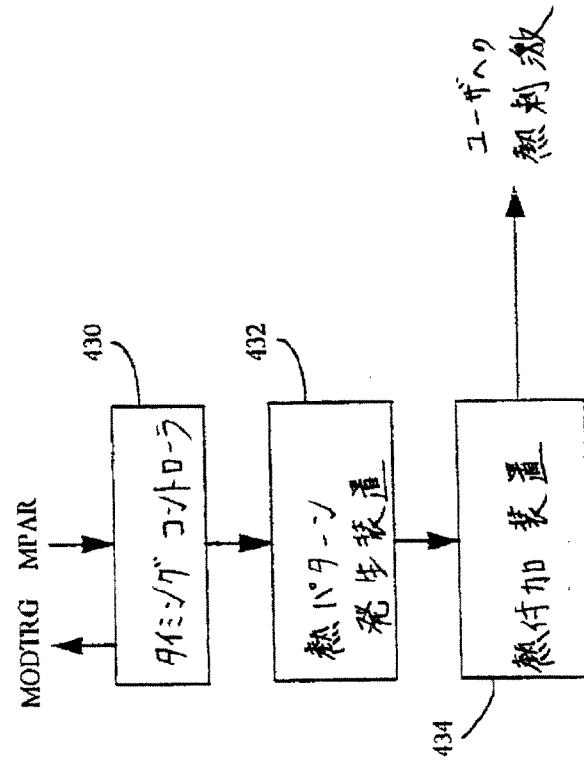
FIG.12A

【図12】



【図13】

FIG.13



【図14】

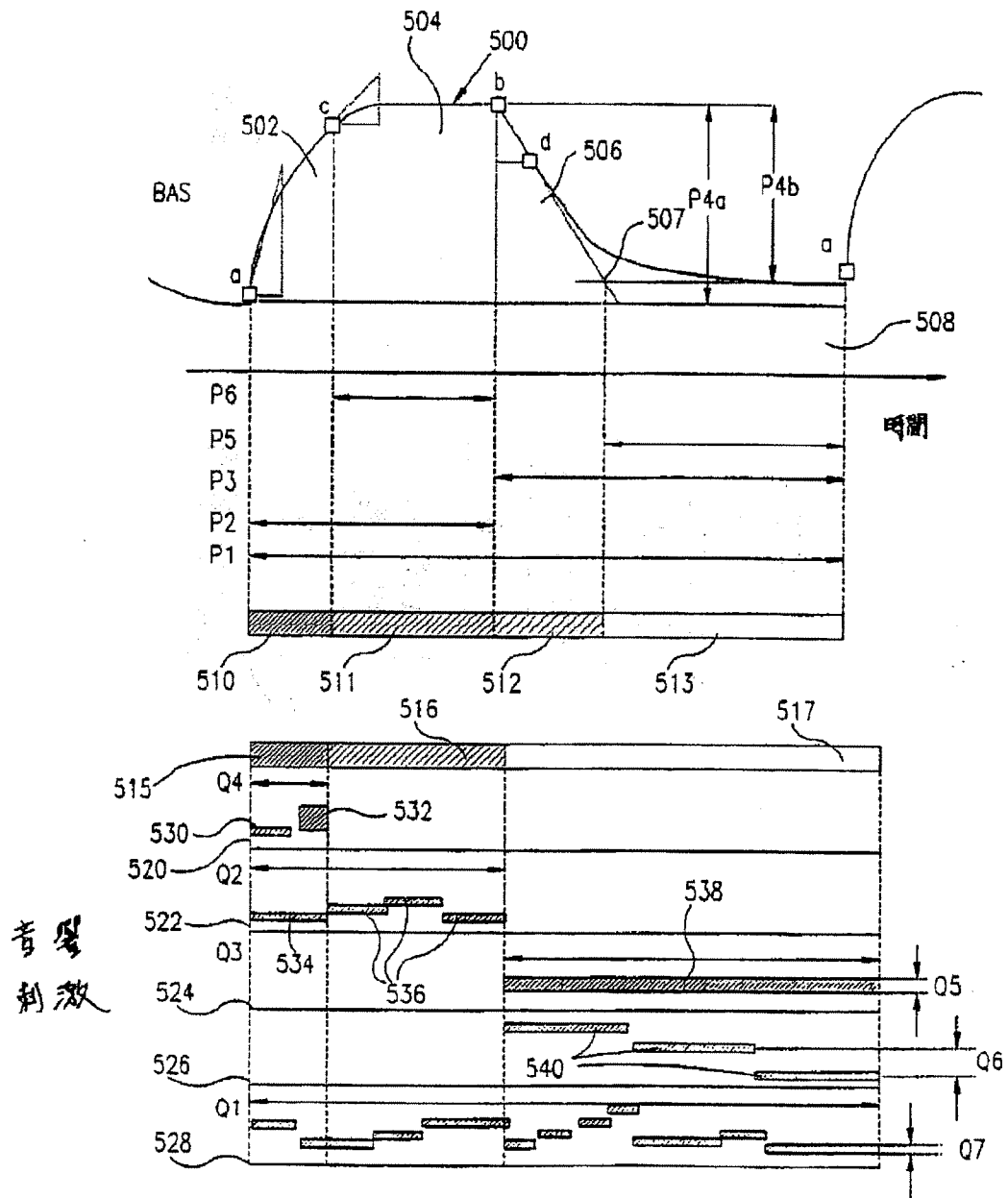


FIG. 14

【図15】

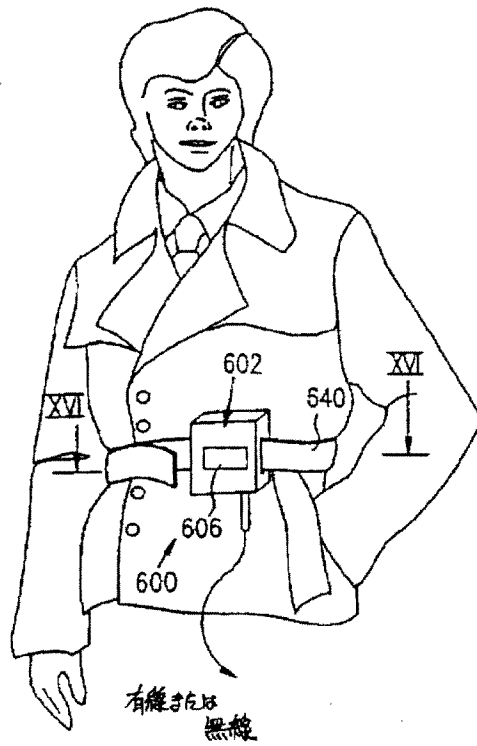
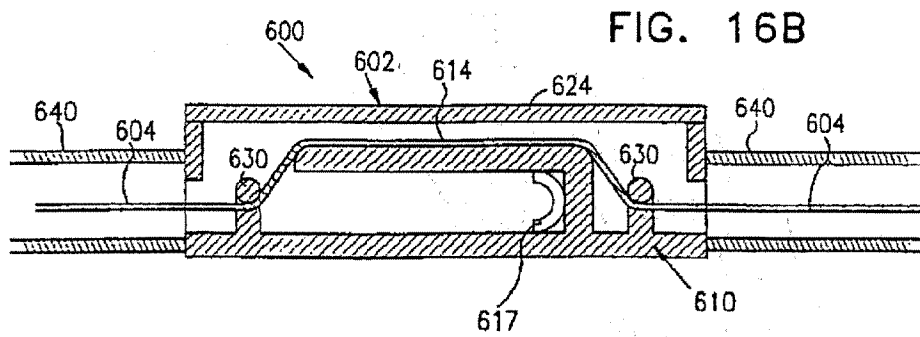
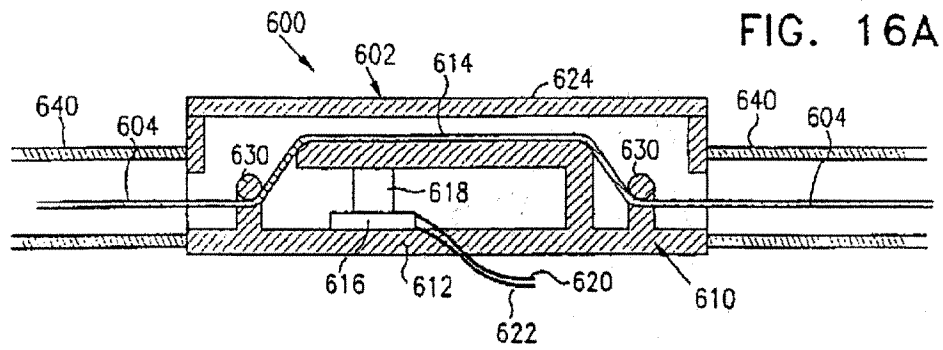
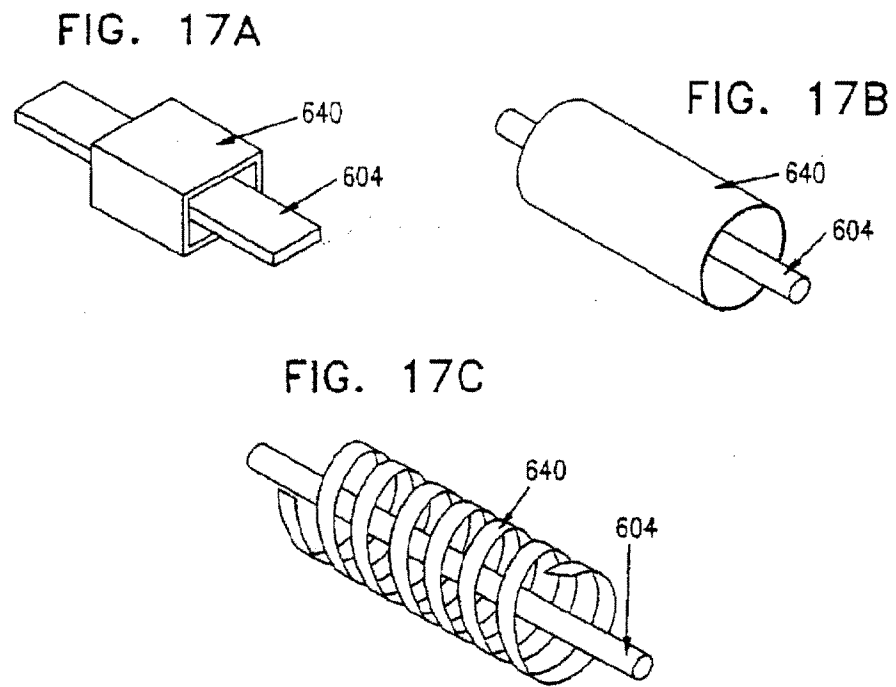


FIG. 15

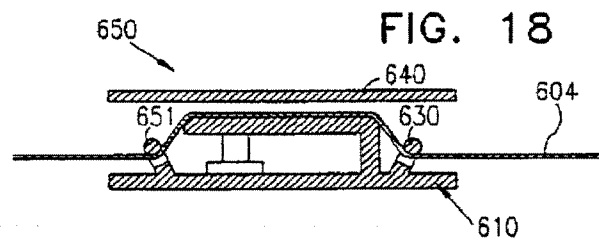
【図16】



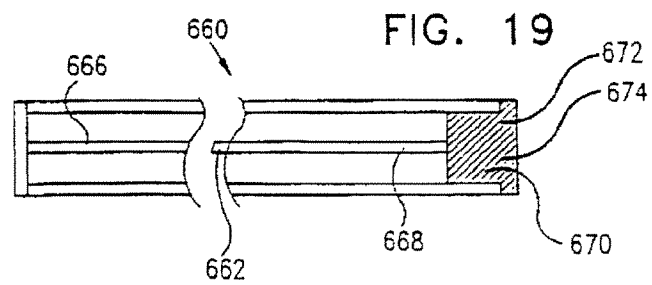
【図17】



【図18】



【図19】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. and Application No. PCT/IL 97/00026		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 A61M21/00 A61B5/00 A61B5/113		
According to International Patent Classification (IPC) or to both prior art classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 A61M A61B A63B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 20 42 535 A (LEUNER, PROF. DR. MED.) 23 March 1972 see page 2, line 5 - page 5, line 11 see figure 1	1-3, 16, 17
X	DE 27 13 891 A (SCHWEIZER) 12 October 1978 see page 8, line 1 - page 10, line 26 see page 15, line 22 - page 16, line 16 see page 22, line 12 - line 16 see page 23, line 19 - page 30, line 3 see figures 1, 2A, 3 --- -/-	1-3, 5, 9, 16-19
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 12 August 1997		Date of mailing of the international search report 11.09.97
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. 5118 Patenthaus 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 631 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer Schönleben, J

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Invent. Appl. Application No.
 PCT/IL 97/00626

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 035 088 A (NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY INSTITUT) 18 June 1980 see page 1, line 7 - line 125 see page 2, line 14 - line 78 see page 3, line 85 - page 4, line 73 see figure 1 ---	1-3,9, 16,17
X	US 5 167 610 A (KITADO ET AL.) 1 December 1992 see column 3, line 4 - column 7, line 38 see figures 1,10 ---	1
A	---	10,13
Y	US 5 423 328 A (GAVISH) 13 June 1995 cited in the application see column 3, line 10 - line 63 see figures 1-4 ---	42-44, 46,49, 50,52,55
Y	DE 34 06 135 A (DANIELLO) 22 August 1985 see page 13, line 11 - page 14, line 21 see figures 1-4 ---	42-44, 46,49, 50,52,55
A	---	39,40
A	US 5 207 230 A (BOWERS) 4 May 1993 see column 4, line 1 - column 6, line 36 see figures 1-4 ---	47,48, 53,54
A	US 5 295 490 A (DODAKIAN) 22 March 1994 see column 5, line 1 - line 68 see figures 2A-2F,3,4 -----	39,40, 42,43

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1993)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IL 97/00026

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: 20-37
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
Please see Rule 39.1(iv) PCT.
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. Claims : 1,2-19
2. Claims : 1,38,41
3. Claims : 1,39,40,42,43,44-49,50-55

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☒ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
1,2-19,39,40,42,43,44-49,50-55
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Form PCT/ISA/210 (continuation of first sheet (1)) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/IL 97/00026

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2042535 A	23-03-72	GB 1359005 A	03-07-74
DE 2713891 A	12-10-78	US 4195626 A	01-04-80
GB 2035088 A	18-06-80	AU 520124 B	14-01-82
		AU 5095279 A	29-05-80
		CA 1128136 A	20-07-82
		DE 2934957 A	04-06-80
		FR 2442055 A	20-06-80
		JP 1307562 C	13-03-86
		JP 55073272 A	02-06-80
		JP 60029504 B	11-07-85
		SE 430653 B	05-12-83
		SE 7907123 A	27-05-80
		US 4289121 A	15-09-81
US 5167610 A	01-12-92	JP 3277346 A	09-12-91
		JP 3222964 A	01-10-91
US 5423328 A	13-06-95	IL 104453 A	18-06-96
DE 3406135 A	22-08-85	NONE	
US 5207230 A	04-05-93	NONE	
US 5295490 A	22-03-94	NONE	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(KE, LS, MW, SD, SZ, UG), UA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第1部門第2区分
 【発行日】平成19年8月9日(2007.8.9)

【公表番号】特表2000-503863(P2000-503863A)
 【公表日】平成12年4月4日(2000.4.4)
 【出願番号】特願平9-526707
 【国際特許分類】

A 6 1 M 21/00 (2006.01)

A 6 1 B 5/00 (2006.01)

【F I】

A 6 1 M 21/00 3 3 0 Z

A 6 1 B 5/00 1 0 2 C

【誤訳訂正書】
 【提出日】平成19年3月29日(2007.3.29)
 【誤訳訂正1】
 【訂正対象書類名】明細書
 【訂正対象項目名】全文
 【訂正方法】変更
 【訂正の内容】
 【書類名】明細書
 【発明の名称】生物周期活動の修正
 【特許請求の範囲】

【請求項1】 自然発生生物リズム活動を調節するシステムであって、ユーザの生物リズム活動を解析するモニタと；ユーザに対してこのユーザの生物リズム活動の少なくとも一つの特性を変化させるよう作用する刺激入力を提供する生物リズム活動調節装置と；調節装置の動作中におけるユーザの生物リズム活動の変化に応じて、ユーザに対する入力の少なくとも一つの非周波数特性を変化させるように、生物リズム活動調節装置の動作を制御するよう作用するドライバと；
からなることを特徴とするシステム。

【請求項2】 前記ドライバは、調節装置の動作中におけるユーザの生物リズム活動の非周波数特性における少なくとも一つの該当する変化に応じて、ユーザに対する入力の少なくとも一つの非周波数特性を変化させるよう作用する請求項1記載のシステム。

【請求項3】 前記ユーザへの入力の少なくとも一つの非周波数特性は再帰性パターンの一部である請求項1記載のシステム。

【請求項4】 前記ユーザの生物リズム活動の少なくとも一つの非周波数特性は再帰性パターンの一部である請求項2記載のシステム。

【請求項5】 前記ドライバは、前記ユーザへの入力の少なくとも一つの非周波数特性を変化させる方式を支配するための選択可能なオペレータコマンドにも応答する請求項1記載のシステム。

【請求項6】 前記少なくとも一つの非周波数特性は、略再帰性パターンの少なくとも2つの要素の関係を含む請求項1記載のシステム。

【請求項7】 前記選択可能なオペレータコマンドは、ユーザへの入力の略再帰性パターンの調節された少なくとも2つの特性間の複数の関係の少なくとも一つを選択するよう作用する請求項5記載のシステム。

【請求項8】 前記調節装置は、ユーザの生物リズム活動における略再帰性パターンとユーザへの入力における略再帰性パターンとの間の時間的関係にも応答する請求項1記載のシステム。

【請求項 9】 前記ドライバは少なくとも部分的にあらかじめ設定された方式で動作する請求項 1 記載のシステム。

【請求項 10】 前記モニタおよび前記調節装置からの入力を受信し前記調節装置に対してシフト補正出力を提供するシフトディテクタをさらに備える請求項 8 記載のシステム。

【請求項 11】 前記シフトディテクタは、前記ドライバからの入力を受信するとともに、これにตอบสนองして前記調節装置に前記シフト補正出力を提供する請求項 10 記載のシステム。

【請求項 12】 前記ドライバからの前記入力はオペレータコマンドで決定された指令を含む請求項 11 記載のシステム。

【請求項 13】 前記シフト補正出力は、生物リズム活動信号の開始とユーザへの刺激入力の開始との間の時間関係に応じて提供される請求項 10 記載のシステム。

【請求項 14】 前記シフト補正出力はユーザへの刺激入力の開始を遅延させることによって提供する請求項 10 記載のシステム。

【請求項 15】 前記シフト補正出力はユーザへの刺激入力の開始を繰り上げることによって提供する請求項 10 記載のシステム。

【請求項 16】 前記刺激入力とは音響入力である請求項 1 記載のシステム。

【請求項 17】 前記刺激入力とは視覚入力である請求項 1 記載のシステム。

【請求項 18】 前記刺激入力とは触覚入力である請求項 1 記載のシステム。

【請求項 19】 前記モニタは呼吸情報を解析するよう動作する請求項 1 記載のシステム。

【請求項 20】 ユーザの生物リズム活動を解析し；

ユーザに対してこのユーザの生物リズム活動の少なくとも一つの特性を変化させるよう作用する刺激入力を提供し；

調節装置の動作中におけるユーザの生物リズム活動の変化に応じてユーザに対する入力の少なくとも一つの非周波数特性を変化させる、自然発生生物リズム活動を調節する方法。

【請求項 21】 調節装置の動作中におけるユーザの生物リズム活動の非周波数特性における少なくとも一つの該当する変化に応じて、ユーザに対する入力の少なくとも一つの非周波数特性を変化させる請求項 20 記載の方法。

【請求項 22】 前記ユーザへの入力の少なくとも一つの非周波数特性は再帰性パターンの一部である請求項 20 記載の方法。

【請求項 23】 前記ユーザの生物リズム活動の少なくとも一つの非周波数特性は再帰性パターンの一部である請求項 21 記載の方法。

【請求項 24】 前記ユーザへの入力の少なくとも一つの非周波数特性を変化させ、また、選択可能なオペレータコマンドにもตอบสนองする請求項 21 記載の方法。

【請求項 25】 前記少なくとも一つの非周波数特性は、略再帰性パターンの少なくとも 2 つの要素の関係を含む請求項 20 記載の方法。

【請求項 26】 前記選択可能なオペレータコマンドは、ユーザへの入力の略再帰性パターンの調節された少なくとも 2 つの特性間の複数の関係の少なくとも一つを選択するよう作用する請求項 24 記載の方法。

【請求項 27】 前記変化ステップは、ユーザの生物リズム活動における略再帰性パターンとユーザへの入力における略再帰性パターンとの間の時間的關係にもตอบสนองする請求項 20 記載の方法。

【請求項 28】 前記提供ステップは少なくとも部分的にあらかじめ設定された方式で動作する請求項 20 記載の方法。

【請求項 29】 前記刺激出力ならびに前記生物リズム活動のシフト補正をさらに行う請求項 27 記載の方法。

【請求項 30】 シフト補正は、さらにオペレータコマンドにตอบสนองする請求項 29 記載の方法。

【請求項 3 1】 前記シフト補正は生物リズム活動信号の開始とユーザへの刺激入力の開始との間の時間関係に応じて提供される請求項 2 9 記載の方法。

【請求項 3 2】 前記シフト補正はユーザへの刺激入力の開始を遅延させることによって提供する請求項 2 9 記載の方法。

【請求項 3 3】 前記シフト補正はユーザへの刺激入力の開始を繰り上げることによって提供する請求項 2 9 記載の方法。

【請求項 3 4】 前記刺激入力は音響入力である請求項 2 0 記載の方法。

【請求項 3 5】 前記刺激入力は視覚入力である請求項 2 0 記載の方法。

【請求項 3 6】 前記刺激入力は触覚入力である請求項 2 0 記載の方法。

【請求項 3 7】 前記生物リズム活動は身体器官の周囲方向変化を含む請求項 2 0 記載の方法。

【請求項 3 8】 前記モニタは、

縦長方向に沿って伸長可能な弾力性ベルトを備え、このベルトはユーザの身体の少なくとも一部に巻き付けることができ、この一部がユーザの生物リズム活動の結果として周囲方向の変化を受け；

前記ベルトの少なくとも一部に接する変形可能構造体を備え、前記ベルトが伸長した際に前記変形可能構造体に対して力を付加してこれを変形し；

前記変形可能構造体に接触する力変換器を備え、これが前記変形可能構造体の変形に応じて信号を出力し；

前記変形可能構造体に接合する複数のガイドを備え、これを通じて前記ベルトを誘導し、これにより前記ベルトがどの角度で前記変形可能構造体に到達するかにかかわらず、前記ベルトの張力を前記変形可能構造体の一部分に一定の角度で伝達する請求項 1 記載のシステム。

【請求項 3 9】 前記モニタは；

ベルトプロテクタと；

前記ベルトプロテクタ内に配設された力変換器と；

縦長方向に沿って伸長可能な弾力性ベルトとを備え、このベルトはユーザの身体の少なくとも一部に巻き付けることができ、この一部がユーザの生物リズム活動の結果として周囲方向の変化を受け、前記ベルトは前記ベルトプロテクタ内に配設され、前記ベルトの一端を前記ベルトプロテクタの内側表面に接合し前記ベルトの他方の一端を前記力変換器に接合し、前記ベルトが伸長した際に前記力変換器に力を付加し、これによって前記力変換器が前記力に応じた信号を出力することを誘起する請求項 1 記載のシステム。

【請求項 4 0】 前記モニタは、

縦長方向に沿って伸長可能な弾力性ベルトを備え、このベルトはユーザの身体の少なくとも一部に巻き付けることができ、この一部がユーザの生物リズム活動の結果として周囲方向の変化を受け；

前記ベルトの少なくとも一部に接する変形可能構造体を備え、前記ベルトが伸長した際に前記変形可能構造体に対して力を付加してこれを変形し；

前記変形可能構造体に接触する変換器を備え、これが前記変形可能構造体の変形に応じて信号を出力し；

実質的に低摩擦の内側表面を有するベルトプロテクタを備え、この内部を貫通して前記弾力性ベルトが配置される請求項 1 記載のシステム。

【請求項 4 1】 縦長方向に沿って伸長可能な弾力性ベルトを備え、このベルトはユーザの身体の少なくとも一部に巻き付けることができ、この一部がユーザの生物リズム活動の結果として周囲方向の変化を受け；

前記ベルトの少なくとも一部に接する変形可能構造体を備え、前記ベルトが伸長した際に前記変形可能構造体に対して力を付加してこれを変形し；

前記変形可能構造体に接触する変換器を備え、これが前記変形可能構造体の変形に応じて信号を出力し；

前記変形可能構造体に接合する複数のガイドを備え、これを通じて前記ベルトを誘導し

、これにより前記ベルトがどの角度で前記変形可能構造体に到達するかにかかわらず、前記ベルトの張力を前記変形可能構造体の一部分に一定の角度で伝達する生物リズム活動監視装置。

【請求項 4 2】 ベルトプロテクタと；

前記ベルトプロテクタ内に配設された力変換器と；

縦長方向に沿って伸長可能な弾力性ベルトとを備え、このベルトはユーザの身体の少なくとも一部に巻き付けることができ、この一部がユーザの生物リズム活動の結果として周囲方向の変化を受け、前記ベルトは前記ベルトプロテクタ内に配設され、前記ベルトの一端を前記ベルトプロテクタの内側表面に接合し前記ベルトの他方の一端を前記力変換器に接合し、前記ベルトが伸長した際に前記力変換器に力を付加し、これによって前記力変換器が前記力に応じた信号を出力することを誘起する生物リズム活動監視装置。

【請求項 4 3】 縦長方向に沿って伸長可能な弾力性ベルトを備え、このベルトはユーザの身体の少なくとも一部に巻き付けることができ、この一部がユーザの生物リズム活動の結果として周囲方向の変化を受け；

前記ベルトの少なくとも一部に接する変形可能構造体を備え、前記ベルトが伸長した際に前記変形可能構造体に対して力を付加してこれを変形し；

前記変形可能構造体に接触する変換器を備え、これが前記変形可能構造体の変形に応じて信号を出力し；

実質的に低摩擦の内側表面を有するベルトプロテクタを備え、この内部を貫通して前記弾力性ベルトが配置される生物リズム活動監視装置。

【請求項 4 4】 前記ベルトプロテクタはその長さ方向の少なくとも一部において柔軟性である請求項 4 2 記載の装置。

【請求項 4 5】 前記ベルトプロテクタは複数の柔軟性部分を備える請求項 4 2 記載の装置。

【請求項 4 6】 前記ベルトプロテクタは略四角形断面を有する請求項 4 2 記載の装置。

【請求項 4 7】 前記ベルトプロテクタは略円形断面を有する請求項 4 2 記載の装置。

【請求項 4 8】 前記ベルトプロテクタは略螺旋形状を有する請求項 4 2 記載の装置。

【請求項 4 9】 前記ベルトプロテクタの一部は別の一部分に接合可能である請求項 4 2 記載の装置。

【請求項 5 0】 前記ベルトプロテクタはその長さ方向の少なくとも一部において柔軟性である請求項 4 3 記載の装置。

【請求項 5 1】 前記ベルトプロテクタは複数の柔軟性部分を備える請求項 4 3 記載の装置。

【請求項 5 2】 前記ベルトプロテクタは略四角形断面を有する請求項 4 3 記載の装置。

【請求項 5 3】 前記ベルトプロテクタは略円形断面を有する請求項 4 3 記載の装置。

【請求項 5 4】 前記ベルトプロテクタは略螺旋形状を有する請求項 4 3 記載の装置。

【請求項 5 5】 前記ベルトプロテクタの一部は別の一部分に接合可能である請求項 4 3 記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

産業上の利用分野

この発明は生物周期活動の修正のシステムと方法に関する。

【0002】

発明の背景

様々な技術とシステムが生物周期活動の修正について提案されてきている。次に述べるセイパーストンの米国特許第 5 2 6 7 9 4 2 号、「生理学的な双方向性の類似を通して影響しあう生理学的手法による方法」、本件の発明者ガビッシュの米国特許第 5 0 7 6 2 8 1 号、「効果的で周期的な身体活動の装置と方法」は従来技術の状態を代表すると信じら

れている。さらに、関連した従来技術は前記特許の参照引用文献一覧や背景の項目に出現する。それについては米国特許第5423328号においてやはりガビッシュが本発明の使用に特に適しているモニタ装置を記述している。このようにして、これら総ての特許の明細書は参考文献として引用される。

【0003】

発明の概要

本発明は従来技術のシステムと技巧の改善方法の供給をなそうとするものである。

【0004】

本発明の実施例にしたがって、ユーザの生理学的活動解析のモニタを含む自然に発生する生理学的活動を修正するシステムと、少なくともユーザの生理的活動のある局面を効果的に変更するような刺激的な入力をユーザに与える生理的活動の修正装置と、修正装置を操作する間ユーザの生理的活動を変更するのに応じて少なくともユーザのまれで固有な入力を変更するために生理的活動を修正する操作の制御を効果的に行うドライバとを提供する。

【0005】

好適には、このドライバは、修正装置を操作する間にユーザのまれで固有な生理学的活動の少なくとも1つの一致した変更に応じて、まれで固有の入力の変更を効果的に行う。

【0006】

本発明の実施例に従って、ユーザのまれで固有な入力には再帰性のあるパターンを有する。

【0007】

好適には、このドライバは、まれで固有なユーザの入力を変更する方法を制御する選択可能な操作命令に効果的に反応する。

【0008】

本発明の実施例に従って、非周期性の特徴は、一般に周期的に起こるパターンのうち、少なくとも2つの要素の関係を含んでいる。

【0009】

好適には、選択可能な指令は、修正されるユーザに対する入力パターンにおける全般的に反復する少なくとも2つの特性間の複数の関係のうち少なくとも一つを選択するよう動作する。

【0011】

本発明の実施例に従って、修正装置は、ユーザの生理的周期活動内の一般的で周期的なパターンとユーザへの入力の一般的で周期的なパターンの間の時間的な関係に良く反応する。

【0011】

好適には、ドライバは部分的にあらかじめ決定された機能として作用する。

【0012】

本発明の実施例に従って、システムはモニタと修正装置からの入力を受信し、修正装置へシフト修正出力を供給するシフトディテクタから構成される。

【0013】

好適には、シフトディテクタはドライバからの入力を受け、修正装置へシフト修正出力を効果的に供給するよう作用する。

【0014】

本発明の実施例に従って、ドライバからの入力はオペレータコマンドによって決定された制御命令を含む。

【0015】

好適には、シフト訂正出力は生理学的周期活動での信号の開始とユーザの刺激入力との時間の関係に応じて供給される。

【0016】

本発明の実施例に従って、シフト訂正出力は、ユーザの刺激入力の遅延によって供給さ

れる。

【0017】

好適には、シフト訂正出力はユーザの刺激的な入力の開始を繰り上げることで供給される。

【0018】

本発明の実施例に従って、少なくとも1つのユーザの生理学的周期活動の非周期性の特徴が周期的パターンの一部を形成する。

【0019】

刺激入力は聴覚入力、視覚入力、触覚入力、あるいはそれらの組合せである。

【0020】

好適には、モニタは呼吸の情報を解析するよう動作する。

【0021】

本発明の実施例に従って、加えて、以下の事項が提供される。ユーザの生理学的周期活動の解析を含む、自然に生じる生理学的周期を修正する方法と、ユーザの生理学的周期の活動のうち少なくとも1つの局面を変更するのに効果がある刺激入力をユーザに提供する方法と、修正の操作を行っている間、ユーザの生理学的周期活動の変化に応じて、ユーザの、まれで特徴のある入力を変化させる方法である。

【0022】

多様な刺激入力、多様な形で、個別にあるいは同時にユーザに供給されることが高く評価されることである。例えば、聴覚は視覚および／または触覚の刺激と組み合わせることができる。また、2種類、それ以上の聴覚、視覚あるいは触覚刺激が単独あるいは他の型の刺激と同時に供給される。例えば、聴覚刺激はステレオで供給される。そして視覚刺激は、3次元映像刺激をユーザに提供するために立体ステレオ映像で提供される。

【0023】

図面の簡単な説明

本発明は以下の詳細な説明と下記の図面に基づいて十分に理解され、認識される。

図1は、本発明の好適な実施例に従って生理学的周期活動を修正するシステムの概略ブロック線図である。

図2は、図1で示したシステムに含まれるモニタの操作の概略図である。

図3は、図1で示したシステムに含まれるドライバの概略図である。

図4は、図1で示したシステムに含まれる生理学的周期活動修正装置の概略図である。

図5は、図1で示したシステムに含まれるシフト検出法の概略図である。

図6は、本発明に応じて解析することをテーマとしてモニタした典型的な生理学的周期活動の注釈付きの説明図である。

図7は、本発明に従って、時間のシフトとそれの訂正を無視した、モニタされた典型的な生理学的周期活動の信号の修正図である。

図8は、本発明に従って、モニタされた典型的な生理学的周期活動のシフト訂正の説明図である。

図9A、図9B、図9Cは、概して図4で描かれた操作を行う図1のシステムのうち、聴覚刺激を発生するバージョンを使用したパターン発生装置の3者択一の実施例のブロック線図である。

図10A、図10Bは、概して図4で描かれた操作を行う図1のシステムのうち、視覚刺激を発生するバージョンを使用したパターン発生装置の2者択一の実施例のブロック線図である。

図11A、図11Bは、概して図4で描かれた操作を行う図1のシステムのうち、圧力刺激を発生するバージョンを使用したパターン発生装置の2者択一の実施例のブロック線図である。

図12A、図12Bは、概して図4で描かれた操作を行う図1のシステムのうち、電気的刺激を発生するバージョンを使用したパターン発生装置の2者択一の実施例のブロック線図である。

図 1 3 は、概して図 4 で描かれた操作を行う図 1 のシステムのうち、熱的刺激を発生するバージョンを使用したパターン発生装置の実施例のブロック線図である。

図 1 4 は、典型的な呼吸信号と本発明で提案された実施例に従って、聴覚刺激を用いて修正された呼吸信号の説明図である。

図 1 5 は、本発明の実施例に従って構成され操作される生理学的周期活動のモニタ装置と生理学的周期活動のセンサの概略図である。

図 1 6 A は、図 1 5 の生理学的周期活動のセンサの部分的概略図であり、図 1 5 の X V I - X V I 線に沿い、圧縮によるひずみに応じた力の変換装置を備えている。

図 1 6 B は、図 1 5 の生理学的周期活動センサの部分的概略図であり、図 1 5 の X V I - X V I 線に沿って示されており、伸長に応じた力の変換装置を備えている。

図 1 7 A、図 1 7 B および図 1 7 C は、図 1 5、図 1 6 A、図 1 6 B の生理学的周期活動のモニタ装置の部分的概略図であり、本発明の実施例に従って、構成され操作されるベルト保護装置に配置された伸長可能なベルトを示している。

図 1 8 は、生理学的周期的活動の部分的な概略図で本発明のもう 1 つの実施例に従って構成され、操作される。

図 1 9 は、生理学的周期的活動の部分的な概略図で本発明のさらにもう 1 つの実施例に従って構成され、操作される。

【0024】

好適な実施形態の詳細な説明

参照の図 1 では本発明の好適な実施形態に従って構成され操作する生物リズム活動を調節するシステムの簡易ブロック線図を示す。

【0025】

図 1 のシステムは好適にはユーザの生物リズム活動を解析するモニタ 1 0 を含む。モニタ 1 0 は、生物リズム活動センサ 1 2 からの、ここで B A S と呼ばれる、個人の生物リズム活動を表す電気信号を受ける。好適な生物リズム活動センサは、本発明者の米国特許 5, 4 2 3, 3 2 8 号において記述され請求されているもので、他の適したセンサが二者択一あるいは追加で使用可能であることは、理解される。センサ 1 2 への接続は有線無線のいずれでも可能である。

【0026】

モニタ 1 0 の操作とは主に、ユーザの検知された生物リズム活動の一つないし更に多くのパターン要素を表す出力表示を供給することである。好適には、出力表示は、量的な性質をしめすパラメータ表示 P A R と、生物リズムパターン要素のタイミングを表す M O N T R G トリガ表示とを含む。モニタ 1 0 はまた、好適には、ユーザの生物リズム活動を表す受信可能な電気信号を受けないため適したパラメータとトリガ表示を供給できない時に、エラー表示 E R R を供給する。

【0027】

生物リズム活動調節装置 1 4 はモニタ 1 0 からのパラメータ表示を受信し、ユーザの生物リズム活動の少なくとも一つの特性を変化させるよう作用する刺激入力をユーザに供給する。ドライバ 1 6 は、モニタから P A R と E R R とで表されるパラメータとエラー表示を受信することが、必須ではないが、好適であり、これはユーザとは異なっているもよいオペレータによって操作され、ひとまとめに M O P C として呼称される操作コマンド入力のセットを提供することにより生物リズム活動調節装置 1 4 の動作を制御し、これによって、ユーザへの入力の少なくとも一つの非周波数パターン要素をセンサ 1 2 によって検知された現存するユーザの生物リズム活動の少なくとも一つの非周波数パターン要素に関係付ける。

【0028】

本発明の好適な実施形態によれば、ドライバ 1 6 は、オペレータコマンドに応答するものであり、そしてそのオペレータコマンドはユーザからもたらされてもよい。

【0029】

本発明の好適な一実施形態によれば、調節装置 1 4 もまたシフトディテクタ 1 8 からの

出力にตอบสนองする。シフトディテクタ18は、好適にはモニタ10からのMONTRGトリガ表示、および、ユーザへの入力タイミングを示す調節装置14からのMODTRGトリガ表示を受信する。シフトディテクタ18は、MONTRGとMODTRGで表される2つのトリガ表示間のタイミング関係を計測し、かつ、生物リズム活動調節装置14に対しタイミングシフト表示SFTを供給して、これが連続するMONTRGとMODTRGトリガ表示間の時間間隔を削減することを誘起するよう作用する。シフトディテクタ18は、同装置が生物リズム活動調節装置14へタイミングシフト表示SFTを供給するのに従う基準を支配する操作コマンド入力SOPCをドライバ16から受信する。

【0030】

生物リズム活動調節装置14に対してドライバ16によって供給されたMOPC入力は、調節装置14が受信したPARとSFT表示にตอบสนองする際に従う基準を支配する。

【0031】

図2を参照すると、これは図1のシステムで使用されるモニタの操作のフローチャート図である。生物リズム活動センサ12から受けるBAS信号は、パターンおよび傾向解析される。パターン解析は、信号の立ち上がり部や立ち下がり部のような信号内の再帰性特性の特定であるパターン特定を含み、かつ、これらの特性をセンサ12によって監視された生理学的活動の特定可能要素と関連付けられたパラメータによって表すことが好適である。傾向解析は、複数の信号パターンにわたる振幅の減少のような上記再帰性特性の1つないしそれ以上のパラメータの変化の特定である。

【0032】

従来技術のパターンおよび傾向解析は本出願の発明者による米国特許第5076281号に記述されており、その開示は参照によりここに含まれる。本発明で使用するパターンと傾向解析は図6参照の追加説明により、米国特許第5076281号に記述されている内容を超えたものとなる。

【0033】

図6は、米国特許第5423328号に記述されるベルトタイプの呼吸センサによって検知される典型的な呼吸信号を図示する。BAS信号および時間変化に伴うその変化は、特定点の探索を供給するサブルーチンによって操作される。一般にこれらの特定点は、BAS信号あるいはその一次および二次時間導関数が最小や最大、ゼロに達したところにある。図6に示される信号の典型的な特定点は、一次時間導関数が極小値に続く最大値を持つaと、BAS信号が最大に達し、一次時間導関数がゼロであり、かつ、二次時間導関数が負であるbである。

【0034】

本発明の好適な実施形態に従って、特定点のほぼ全てが即時に検出される。BAS信号の残りは即時に解析されても略即時的な解析用に蓄積されてもよい。

【0035】

特定点の位置の決定に続いて、特定点の間の時間間隔があらかじめ設定された制限を越えているかどうかを決定する時間関係解析が実行される。時間関係解析は、好適には、あらかじめ設定された特定点について行われる。時間関係解析が行われる特定点は、互いに近接するものか、あるいは近接しないものとすることができる。制限を越える場合、出力が供給され、これによりエラーハンドリング処理が開始される。

【0036】

制限を越えない場合、特定点が開始点であるか否かを決定する必要がある。もしこの点が始点であると決定されれば、信号パターンの開始は検出された。開始が任意に決定可能なことは理解されているが、信号の性質に依存して信号環境において特殊性を示す特定点のいずれか1つが選択できる。本説明において、aは信号パターンの開始を示すものとして言及されている。

【0037】

一度信号開始が決定されると、モニタ10(図1)のMONTRG信号出力がシフトディテクタ18(図1)へ供給される。特定点に関する情報は、パターン開始に対するそ

これらの位置ならびに他の特定点を含めて記録される。

【0038】

記録された特定点は次に、原パラメータの計算に用いられ、最終的には、これら原パラメータを使用してモニタ10（図1）のPAR出力が供給される。1つの立ち上がり部および1つの立ち下がり部を有するBASパターンの原パラメータの例は、以下のものを含む（図6）：

P1（n）パターン持続時間 — 連続するパターン開始の間の時間であり、以下に定義されるP2（n）+P3（n）の和であり、nはパターン番号を示す；

P2（n）パターン立ち上がり時間 — 点aとこれに続く点bとの間の時間間隔であり、nはパターン番号を示す；

P3（n）パターン立ち下がり時間 — 点bとこれに続く点aとの間の時間間隔であり、nはパターン番号を示す；

P4（n）パターン最大振幅 — 先行した点aを基準として計測した点bの信号振幅である。追加的なパラメータは前述したパラメータ間の関係、ならびに他の好適なパラメータを含んでもよいことが理解される。

【0039】

図2に示されるように、各動作段階において、オペレータに対して、例えば原パラメータ等の異なったパラメータをオペレータ表示として提供し、これによってオペレータが動作全てのステップを制御することが可能になる。

【0040】

原パラメータについてはまた、これらがあらかじめ設定された制限内に合致しているかどうかを見極めるための許容性検査を行う。制限を超えている場合、エラーハンドリング処理を開始する出力を提供し、これはオペレータに対してエラー出力表示ERRを提供してもよい。

【0041】

パラメータがあらかじめ設定された制限内に整合する場合、傾向パラメータが計算される。傾向パラメータは、各原パラメータの変化ならびにそれらの相互関係を一連の許容可能なパターンにおいて経時的に示している。傾向パラメータの例は、連続するパターン間のパラメータの絶対値または相対値の変化を含むものである。

【0042】

次に、傾向パラメータについて、あらかじめ設定された制限内に整合するかどうかを見極める許容性検査がなされる。整合しない場合、エラーハンドリング処理を開始する出力が提供され、これはオペレータインタフェースにおいてエラー出力表示を提供してもよい。エラー表示は、典型的には、原パラメータが不規則である場合、またはそれらが突然急激に変化した際に提供される。

【0043】

原パラメータおよび傾向パラメータがあらかじめ設定された制限内に整合し、したがって許容可能である限り、あらかじめ設定された数のパターンにおける移動平均化に供される。この移動平均はPAR入力（図1）として調節装置14およびドライバ16に供給される。

【0044】

あらかじめ設定された許容制限内に整合する原パラメータおよび傾向パラメータの表示と、エラー表示ERRと、これらのパラメータの移動平均は、いずれもオペレータに提供することができる。

【0045】

次に図3を参照すると、これは、図1のシステムにおいて使用される、ドライバ16等のドライバの動作を示すフローチャートである。ドライバは、以下に記述する複数の機能を提供するためのオペレータコマンドに応答する。

【0046】

シフト補正手法 — これはシフト補正が作用する方式を決定する。シフト補正は監視

されたBAS信号内の各パターンの開始と調節装置14(図1)によって提供される刺激出力内の各該当パターンの開始との間の時間差に関係する。シフト補正のメカニズムについては、図8を参照しながら以下に詳細に説明する。

【0047】

なお、不規則なBAS信号を示すERR出力が存在する場合、シフト補正は通常実施されない。典型的には、シフト補正手法によって処理されるのは、連続する補正間の時間関係または経過パターン数、および作用するシフトの大きさである。

【0048】

エラーハンドリング手法 — これはエラーの出力表示をオペレータに提供する方法を決定するものであり、例えば視覚、聴覚、触覚、または他の適宜な方式である。

【0049】

駆動手法 — これはどのパラメータをどの程度およびどの方式で調節するかを決定するものである。

【0050】

刺激手法 — これは使用される刺激の一般のおよび特定の形式を決定する。例えば、音響刺激が使用される場合、音響パターンの特性、さらに音楽作品およびその内部構造の識別、その器楽編成、スペクトル分布および振幅が選択できる。別の例によれば、視覚刺激が使用される場合、視覚刺激の形、色、強弱の変化、強度、および複雑さが選択できる。

【0051】

刺激手法は、モニタ10(図1)のERRおよびPAR信号出力に応答して即時的または近即時的に監視されたBAS信号の特徴に直接または間接的に基づいた前述の各特性のいずれかの決定を含んでいてもよい。

【0052】

一つまたは複数の刺激形式およびそれらの間のバランスも選択することができる。メトロノーム刺激を生成する独立制御されたパターンをオペレータが選択することもできる。

【0053】

ドライバ16は、上記の全ての手法を含む調節装置操作コマンド(MOPC)を調節装置14に提供する。

【0054】

次に図4を参照すると、これは図1のシステムにおいて使用される調節装置14の動作を示すフローチャートである。調節装置14は、モニタ10からのPAR信号を受信する。この信号が存在しない場合、疑似PAR信号が生成される。本発明の好適な実施形態において、疑似PAR信号は、最後に受信したPAR信号と同一である。

【0055】

PAR信号および疑似PAR信号は、それらが存在する限り調節されて、ドライバ16から受信したMOPC入力によって表される基準、オペレータによって選択された手法、および、シフトディテクタ18からのSFT入力にしたがって、調節されたPAR(MPAR)信号を生成する。MPAR信号はユーザに対する刺激入力のパターンを発生するために使用される。

【0056】

ユーザへの刺激入力のパターンの発生と同時に、調節装置14はシフトディテクタ18へのMODTRGトリガ出力を提供し、これはユーザへの刺激入力の各パターンの開始を示す。

【0057】

次に図5を参照すると、これは図1の装置のシフトディテクタ18の動作を示している。シフトディテクタ18は、調節装置14からのMODTRG信号とモニタ10からのMONTRG出力の双方を受信し、MODTRG信号は刺激出力パターンの開始を提供し、MONTRG出力は監視されたBAS信号の開始を提供する。シフトディテクタ18は、異なった順序でシフトディテクタ18に到着することもあるこれら二つの入力によって示

されたパターン開始の間の時間間隔を決定し、かつ、刺激出力の開始がB A S 信号の開始に遅れているか否か、そうである場合どの程度遅れているかを示す出力表示S F Tを提供する。

【0058】

刺激出力の開始がB A S 信号の開始よりあらかじめ設定された時間以上遅れているとS F T 出力表示によって示されている場合、シフトディテクタは、調節装置14へのS F T 入力を可能とし、この入力もドライバ16から受信したS O P C 入力により選択されたシフト補正手法にしたがって決定される。S F T 入力は、調節装置14が刺激出力パターンの開始をシフトすることを誘起し、これによって刺激出力の開始のB A S 信号の開始に対する遅れの量を最小化させる。刺激出力の開始のB A S 信号の開始に対する遅れの量およびB A S 信号の安定性によつては、所要の全補正を即時に行うことはできないことが理解される。

【0059】

次に図7を参照すると、これは本発明に係る、監視された典型的な生物リズム活動信号の調節を示している。説明を明確かつ単純にするために、図7の表記ならびに以下の説明においては時間シフトならびにその補正は無視しており、これについては後に図8を用いて説明する。

【0060】

図7には、モニタ10（図1）によって受信される典型的なB A S 信号100が示されている。この例において、B A S 信号は、米国特許第5423328号に記載された形式のセンサによって生成された呼吸信号を示すことができ、あるいは、使用されるセンサの形式に応じて、対象の生物リズム活動を示す適宜な信号としてもよいことが理解される。

【0061】

B A S 信号100は、二つの部分から構成されることが理解され、それらは信号の立ち上がり部である吸気部分102、ならびに信号の立ち下がり部である呼気部分104である。吸気部分102および呼気部分104の持続時間はそれぞれ塗りつぶし部分106および空白部分107によって示されている。吸気部分102および呼気部分104とパラメータP2およびP3との間の関係は、P2が吸気部分を示しその持続時間は参照符号106によって示されており、P3は呼気部分を示しその持続時間は参照符号107によって示されている。

【0062】

いくつかの適用について、リラックス状態を誘発するものとして、P3を増加させることが好適である。これは、P2をこれに応じて増加させることなく実行することが好適であり、これによってP3対P2の比が増加する。他のいくつかの適用において、例えばフィットネスにおいて、P2を低下させることが好適である。実用において、ユーザに対して音響的刺激が提供され、波形108で示された例えばトランペット音等の第一の音響が所要の吸気部分を示し、波形109で示された例えばフルート音等の第二の音響が所要の呼気部分を示している。音響の強さは、波形108および109の振幅によって示される。

【0063】

連続する各パターンにともなつて、フルート音の持続時間がトランペット音の持続時間に対して増加し、これにより、ユーザが、彼の呼吸の呼気部分の持続時間を、絶対的に、かつ、吸気部分の持続時間に対して相対的に、漸進的に増加させる。

【0064】

図7において、ユーザが吸気として判断するユーザへの音響刺激入力部分の持続時間はQ2として示され、ユーザが呼気として判断するユーザへの刺激入力部分の持続時間はQ3として示されている。Q2は塗りつぶし部分110で示され、Q3は空白部分112で示されている。連続する各パターンにともなつてQ3対Q2の比が漸進的に増加することが理解される。

【0065】

図 7 に示されている好適な実施形態において、持続時間 110 を示す音響刺激の Q2 は、BAS の吸気部分 102 に重なるよう意図されている。Q2 は、P2 の移動平均である $\langle P2 \rangle$ と等しく、MOPC によって供給される、ユーザの吸気部分 102 の持続時間 106 を変化させないという好適な手法に対応する。他方、音響刺激の Q3 は、持続時間 112 を示すものであり、ユーザの呼気部分 104 より長く選択される。Q3 は、ユーザの呼気の持続時間 107 の移動平均である $\langle P3 \rangle$ より約 0.5 ないし 1 秒長い。

【0066】

パターン全体の持続時間を示すパラメータ P1 を単に変化させる従来の方式と違って、本発明はパターンの各部分の相対的な持続時間を変化させる。このことはパターン全体の持続時間を変化させたがって生物リズム信号の周波数を変化させる作用をもたらすが、本発明は、それでもなお、生物リズム信号の周波数の変化とは独立して、パターンの各部分の絶対的ならびに相対的持続時間を変化させることに主に関する。これとは別に、またはこれに加えて、本発明は、二つまたはそれ以上の部分から発生し得るパターンの種々の部分の相対的振幅等の、他の非周波数パラメータを変化させることもできる。

【0067】

前述したように、図 7 は時間シフトとその補正を扱っていない。本発明の好適な実施形態によれば、従来の方式とは異なって、本発明は時間シフトを補正し、そうでなければ、図 7 に示された調節はほとんど用をなさないものとなる。

【0068】

本出願の発明者によって、従来方式の教示とは異なり、エントレインメントが起こるためには、刺激は刺激される生物リズム信号部分と時間的に同一の広がりを持っていなければならないことが理解されている。ユーザが感知する刺激とこれに対応する生物リズム信号部分との間の同期性を高めるために、時間シフト補正が必要とされる。

【0069】

本発明者は、エントレインメント現象の時間特性が、ユーザに付加される刺激の調節が周波数領域ではなく時間領域において起こることを必要とすることに気付いた。時間および周波数領域における調節は、全般的に再帰性ではあるが同一ではないパターンに関するかぎり、互いに等しくも、相反するものでもない。

【0070】

このことは、持続時間 $T_i = 4, 4.8, 6, 3.2$ および 2 秒の呼吸のシーケンスによって示される呼吸速度を計算することによって実証できる。

【0071】

時間領域において、呼吸速度は 1 分当たりの呼吸数の単位で $60 / \langle T_i \rangle$ によって示され、ここで $\langle T_i \rangle$ は平均呼吸持続時間であり、これは：

$(4 + 4.8 + 6 + 3.2 + 2) / 5 \text{ 秒} = 4 \text{ 秒}$ となる。したがって呼吸速度は 1 分間に 15 回と表される。

【0072】

周波数領域において、呼吸速度は個々の呼吸速度の平均に等しくなり、 $\langle 60 / T_i \rangle$ で示され、ここでは：

$(60 / 4 + 60 / 4.8 + 60 / 6 + 60 / 3.2 + 60 / 2) / 5 = 17.25 \text{ 回 / 分}$ となる。

【0073】

ここで、二つの計算結果において 15 % の差異が見られる。

【0074】

一般的に $\langle 1 / T_i \rangle$ は $1 / \langle T_i \rangle$ に等しくはなく、これは $\langle 1 / T_i \rangle$ において短い持続時間が支配し、 $1 / \langle T_i \rangle$ においては長い持続が支配するからである。

【0075】

生物リズム信号と刺激入力との間の時間シフトは、以下の理由によって発生する：

1. 生物リズム信号の周期性にはパターンごとにばらつきがあることは、十分に確認さ

れているが、あらかじめ個々のパターンごとには予知できない。加えて、生物リズム信号の周期性は刺激入力の付加時の刺激によって影響を受ける。したがって、刺激入力は、各部分の開始が生物リズム信号の各パターンの開始に正確に一致するようにあらかじめ時間設定することはできない。

2. 生理学的理由のため、刺激入力における刺激のタイミングは、監視された生物リズム信号の過去のタイミングの平均に基づく。有効なエントレインメントを発生させるため、ユーザは比較的規則的にかつ予知可能な刺激を必要とする。これらの条件は、一般的に従来の方式では満たされていない。

【0076】

次に図8を参照すると、これは、監視された典型的な生物リズム活動信号を本発明にしたがってシフト補正調節したものを示している。

【0077】

図8は、モニタ10（図1）によって受信された典型的BAS信号200の表示を含んでおり、これは図7のBAS信号100と同一のものとすることができる。図8は、さらに、ユーザに対する二つの音響刺激入力208および209からなる典型的な音響刺激210の表示を含んでおり、これらはそれぞれ図7に示された刺激入力108および109と同一のものとすることができる。前述の理由により、一つまたはそれ以上のパターンの後、BAS信号200の開始と刺激入力208の開始とは一致しないことがあり、参照符号222で示されるように、刺激入力の開始はBAS信号の開始に比して時間間隔S1だけ遅れている。

【0078】

この遅れを補償するため、本発明は、参照符号223で示されている次の刺激入力パターンの開始をS1と等しいかまたはS1に依存して適宜重み付けされた量であってもよい量D1だけ遅れさせ、これによって、参照符号225で示されるように、遅れの量を削減または消去する。開始の遅れD1は、ここで参照符号226によって示されている刺激信号の呼気に作用する部分を延長することによって好適に達成されることが分かる。あるいは、開始の遅れは、吸気に作用する部分または両方の部分の持続時間を増加させることによって作り出すこともできる。

【0079】

より一般的には、SFT出力（図1）により命令された開始補正を行う方式は、調節装置14（図1）へのMOPC出力によって決定されることが理解される。

【0080】

同様に、一つまたはそれ以上のパターンの後、BAS信号200の開始と刺激入力210の開始とは一致しないことがあり、参照符号232によって示されるように、刺激入力の開始は時間間隔S2だけBAS信号の開始に先行している。

【0081】

この先行を補償するため、本発明は、参照符号233で示されている次の刺激入力パターンの開始をS2に等しいかS2に依存して適宜重み付けされた量であってもよい量D2だけ後方移動させ、これによって、参照符号235で示されるように、先行の量を削減または消去する。開始の先行は刺激信号の呼気に作用する部分の持続時間を減少させるか、または吸気に作用する部分あるいは両方の部分の持続時間を減少させることによって達成することが好適である。

【0082】

連続するパターンにおいてBAS信号のタイミングに作用する種々の要素のため、BAS信号パターンの開始は刺激入力パターンの開始に対してランダムまたは擬似ランダムに先行または遅延することが理解される。本発明のこの特性の目的は、可能な限りこの先行または遅延の時間的長さを制限し、これによって結果として生じるエントレインメントの生理的有効性を高めることである。

【0083】

次に図9A、図9Bおよび図9Cを参照すると、これらは図1のシステムの音響刺激生

成方式において使用されるパターン発生装置の構造の3つの代替的实施形態を示すブロック線図であり、その動作は一般的に図4に示されている。

【0084】

特に図9Aを参照すると、パターン発生装置は、MPAR出力(図4)を受信するシーケンサ300を備える音響パターン発生装置であることが分かる。シーケンサ300はパターンコード記録装置302に接続しており、これは、MPAR入力によって定められるタイミングおよび手法に従って音響シンセサイザ304を操作するために使用される、あらかじめ設定されたパターンコードを記録する。シーケンサ300は、さらにシフトディテクタ18(図1)へのMODTRG出力を提供する。

【0085】

音響シンセサイザ304の出力はデジタル・アナログコンバータ306および増幅器308を介してスピーカ310等の音響出力装置に供給され、この音響出力装置はユーザへの刺激入力を提供する(図1)。

【0086】

次に図9Bを参照すると、パターン発生装置は、MPAR出力(図4)を受信するシーケンサ320を備える音響パターン発生装置であることが分かる。シーケンサ320はパターン記録装置322に接続しており、これはあらかじめ設定された音響パターンを記録し、この音響パターンは、好適には、ランダムにアクセスできるデジタル録音された音響セグメントであり、かつ、MPAR入力によって定められるタイミングおよび手法に従ってシーケンサ320を介して出力されるものである。シーケンサ320は、さらにシフトディテクタ18(図1)へのMODTRG出力を提供する。

【0087】

パターン記録装置322の出力はデジタル・アナログコンバータ326および増幅器328を介してスピーカ330等の音響出力装置に供給され、この音響出力装置はユーザへの刺激入力を提供する(図1)。

【0088】

図9Cを参照すると、パターン発生装置は、MPAR出力(図4)を受信するタイミングコントローラ350を備える音響パターン発生装置であることが分かる。タイミングコントローラ350は、MPAR入力によって定められるタイミングおよび手法に従って音響発生装置352へのオン/オフならびに選択コマンドを提供する。タイミングコントローラ350は、さらにシフトディテクタ18(図1)へのMODTRG出力を提供する。

【0089】

音響発生装置352の出力は、増幅器358を介してスピーカ360等の音響出力装置に供給され、この音響出力装置はユーザへの刺激入力を提供する(図1)。

【0090】

次に図10Aおよび図10Bを参照すると、これらは図1のシステムの映像刺激生成方式において使用されるパターン発生装置の構造の別の二つの代替的实施形態を示すブロック線図である。

【0091】

特に図10Aを参照すると、パターン発生装置は、MPAR出力(図4)を受信するシーケンサ370を備える映像パターン発生装置であることが分かる。シーケンサ370はパターンコード記録装置372に接続しており、これは、MPAR入力によって定められるタイミングおよび手法に従ってビデオ発生装置374を操作するために使用される、あらかじめ設定されたパターンコードを記録する。シーケンサ370は、さらにシフトディテクタ18(図1)へのMODTRG出力を提供する。

【0092】

ビデオ発生装置374の出力はビデオディスプレイ376に供給され、このビデオディスプレイ376はユーザへの刺激入力を提供する(図1)。

【0093】

図10Bを参照すると、パターン発生装置は、MPAR入力(図4)を受信するタイミ

ングコントローラ 380 を備える映像パターン発生装置であることが分かる。タイミングコントローラ 380 は、MPAR 入力によって定められるタイミングおよび手法に従って映像パターン発生装置 382 へのオン／オフならびに選択コマンドを提供する。タイミングコントローラ 380 は、さらにシフトディテクタ 18 (図 1) への MODTRG 出力を提供する。

【0094】

映像パターン発生装置 382 の出力は好適には LCD ディスプレイであるディスプレイ 384 に供給され、このディスプレイ 384 はユーザへの刺激入力を提供する (図 1)。

【0095】

次に図 11A および図 11B を参照すると、これらは図 1 のシステムの圧力刺激生成方式において使用されるパターン発生装置の別の二つの代替的实施形態を示すブロック線図である。

【0096】

特に図 11A を参照すると、パターン発生装置は、MPAR 出力 (図 4) を受信するシーケンサ 390 を備える圧力パターン発生装置であることが分かる。シーケンサ 390 は圧力パターンコード記録装置 392 に接続しており、これは、MPAR 入力によって定められるタイミングおよび手法に従って制御圧力発生装置 394 を操作するために使用される、あらかじめ設定された圧力パターンコードを記録する。シーケンサ 390 は、さらにシフトディテクタ 18 (図 1) への MODTRG 出力を提供する。

【0097】

制御圧力発生装置 394 の出力は圧力付加装置 396 に供給され、この圧力付加装置 396 はユーザへの刺激入力を提供する (図 1)。

【0098】

図 11B を参照すると、パターン発生装置は、MPAR 出力 (図 4) を受信するタイミングコントローラ 400 を備える圧力パターン発生装置であることが分かる。タイミングコントローラ 400 は、MPAR 入力によって定められるタイミングおよび手法に従って制御圧力発生装置 402 へのオン／オフならびに選択コマンドを提供する。タイミングコントローラ 400 は、さらにシフトディテクタ 18 (図 1) への MODTRG 出力を提供する。

【0099】

圧力パターン発生装置 402 の出力は好適にはカフやその他の触覚出力装置である圧力付加装置 404 に供給され、この圧力付加装置 404 はユーザへの刺激入力を提供する (図 1)。

【0100】

次に図 12A および図 12B を参照すると、これらは図 1 のシステムの電気刺激生成方式において使用されるパターン発生装置の別の二つの代替的实施形態を示すブロック線図である。

【0101】

特に図 12A を参照すると、パターン発生装置は、MPAR 出力 (図 4) を受信するシーケンサ 410 を備える電気パターン発生装置であることが分かる。シーケンサ 410 は電気パターンコード記録装置 412 に接続しており、これは、MPAR 出力によって定められるタイミングおよび手法に従って電流パターン発生装置 414 を操作するために使用される、あらかじめ設定された電気パターンコードを記録する。シーケンサ 410 は、さらにシフトディテクタ 18 (図 1) への MODTRG 出力を提供する。

【0102】

電流パターン発生装置 414 の出力は例えば電極 416 等の電気インパルス付加装置に供給され、この電気インパルス付加装置はユーザへの刺激入力を提供する (図 1)。

【0103】

図 12B を参照すると、パターン発生装置は、MPAR 入力 (図 4) を受信するタイミングコントローラ 420 を備える電気パターン発生装置であることが分かる。タイミング

コントローラ 420 は、MPAR 入力によって定められるタイミングおよび手法に従って電流パターン発生装置 422 へのオン／オフならびに選択コマンドを提供する。タイミングコントローラ 420 は、さらにシフトディテクタ 18 (図 1) への MODTRG 出力を提供する。

【0104】

電気パターン発生装置 422 の出力は例えば電極 426 等の電気インパルス付加装置に供給され、この電気インパルス付加装置はユーザへの刺激入力を提供する (図 1)。

【0105】

次に、図 13 を参照すると、これらは図 1 のシステムの熱刺激生成方式において使用されるパターン発生装置の実施形態を示すブロック線図である。パターン発生装置は、MPAR 入力 (図 4) を受信するタイミングコントローラ 430 を備える熱パターン発生装置であることが分かる。タイミングコントローラ 430 は、MPAR 入力によって定められるタイミングおよび手法に従って熱パターン発生装置 432 へのオン／オフならびに選択コマンドを提供する。タイミングコントローラ 430 は、さらにシフトディテクタ 18 (図 1) への MODTRG 出力を提供する。

【0106】

熱パターン発生装置 432 の出力は例えば加熱パッド等の熱付加装置 434 に供給され、この熱付加装置はユーザへの刺激入力を提供する (図 1)。

【0107】

次に図 14 を参照すると、典型的な呼吸信号と、本発明の好適な実施形態に係る音響刺激を使用した呼吸信号の調節が示されている。

【0108】

参照符号 500 によって示された呼吸信号は、図 6 に示されたものと類似であるが、前述した特定点の解析が行われる追加的な要素を含んでいる。図 14 に示された音響刺激を使用した呼吸信号の調節は、図 7 のものと類似であってもよいが、PAR 信号および MPAR 信号間のより複雑な関係を使用しており、PAR 信号は解析された生物リズム活動信号 BAS の原パラメータの移動平均を示し、MPAR 信号はユーザへの音響刺激入力を制御する調節されたパラメータを示している。

【0109】

BAS 信号 500 における n 番目の再帰性パターンを特徴付ける典型的な特定点は以下のものである：

- a — 一次時間導関数が極小値に続く最大値を有する位置；
- b — BAS 信号が最大値に達し、一次時間導関数が 0 であるとともに二次時間導関数が負となる位置；
- c — 一次時間導関数が点 a における一次時間導関数の値の例えば 0.2 倍等のあらかじめ設定された分数値と交差する位置；
- d — 点 a を基準として計算した点 b における信号振幅の例えば 0.7 倍等のあらかじめ設定された分数値と BAS 信号の振幅が交差する位置。

【0110】

この明細書から請求の範囲にいたるまで、点 a は BAS 信号の開始を示すものとする。

【0111】

各パターン n について特定点 a-d が記録され、これより以下の原パラメータが計算される：

P1 (n) パターン持続時間 — パターン n の持続時間であり、これは以下に定義される P2 (n) と P3 (n) との和である；

P2 (n) パターン立ち上がり時間 — 点 a とこれに続く点 b との間の時間間隔であり、n はパターンの番号を示す；

P3 (n) パターン立ち下がり時間 — 点 b とこれに続く点 a との間の時間間隔であり、n はパターンの番号を示す；

P4 a (n) 吸気振幅 — 先行する点 a を基準として測定した点 b の信号振幅；

P 4 b (n) 呼吸振幅 — 後に続く点 a を基準として測定した点 b の信号振幅；

P 5 (n) パターン休止時間 — パターン n + 1 の点 a と、パターン n における点 b および d を結ぶ線とパターン n + 1 の点 a を通過する水平線との交差点によって得られる点 5 0 7 との間の時間間隔。実用上において、P 5 (n) は特にパラメータ P 4 a (n) および P 4 b (n) に基づいて計算される。

【0 1 1 2】

P 6 (n) 息こらえ時間 — 点 c および b 間の時間間隔。

【0 1 1 3】

前述の特定点を参照すると、B A S パターン 5 0 0 は 4 つの部分から構成されており、それらは、B A S 信号の立ち上がり部分でありユーザの能動的吸気努力に相当する吸気部分 5 0 2、比較的平らな信号部分でありヨガ運動においてユーザにより自発的に制御されるユーザの肺の膨張状態に相当する息こらえ部分 5 0 4；B A S 信号の立ち下がり部分の一部でありユーザの胸部の弛緩状態への反動に相当する呼気部分 5 0 6；および休止部分 5 0 8 であり、これは立ち下がり部分の残りの部分であるとともに呼吸サイクルの静的な非努力状態を示し“呼気後”として知られている。休止部分 5 0 8 はユーザの精神的ストレスまたはリラックス状態に対して敏感であることが知られている。

【0 1 1 4】

B A S パターンの種々の部分の持続時間は、図において異なって色塗りされた部分によって図示されており、以下の参照符号で示されている：

吸気部分 — 5 1 0

息こらえ部分 — 5 1 1

呼気部分 — 5 1 2

休止部分 — 5 1 3

図 1 4 の下方の部分は、ユーザに対する入力であり、かつ、図 9 A に示された音響パターン発生装置によって生成される 3 部分音響刺激の一例を含み、この音響パターン発生装置は、オペレータの選択に応じてドライバ 1 6 (図 1) によって提供された調節されたオペレータコマンド M O P C に応じて調節されたパラメータ M P A R によって制御される。

【0 1 1 5】

この例において、選択された駆動手法は、ユーザの B A S 信号の、息こらえ部分 5 0 4 の持続時間 5 1 1 の伸長と、呼気部分 5 0 6 および休止部分 5 0 8 の持続時間 5 1 2 および 5 1 3 をそれぞれ含む立ち下がり部分の伸長を誘起することである。選択された駆動手法は、さらに、休止部分 5 0 8 の持続時間 5 1 3 と呼気部分 5 0 6 の持続時間 5 1 2 との間の比率の増加を必要とする。同時に、ユーザの音楽に対する注意は、音響刺激に非再帰性要素を追加することによって維持することが好適である。音楽の構造ならびに音楽の特定部分の持続時間の両方に対してランダム性を付加することができる。全体として、音響刺激の構造は、エンタテインメント効率を高めると同時にユーザを楽しませるよう設計されている。簡便性および明確性の目的のため、図 8 を参照して記述したシフト補正特性は図 1 4 については記述していないが、これらも実用において使用される。

【0 1 1 6】

本発明の好適な実施形態によれば、音響刺激パターンが提供され、これは、その持続時間が参照符号 5 1 5 で示された吸気部分と、その持続時間が参照符号 5 1 6 で示された息こらえ部分と、その持続時間が参照符号 5 1 7 で示された立ち下がり部分とからなる。

【0 1 1 7】

音響刺激パターンは、図 1 4 に示された例において、5 つの出力 5 2 0、5 2 2、5 2 4、5 2 6 および 5 2 8 からなり、それぞれ異なった楽器に相当する。各出力は別々のトラックに沿って現れ、以下のように示されている：各トラックに沿った出力表示の高さはそれらのピッチを示しており、また、出力表示の厚みはその強度を示している。

【0 1 1 8】

出力 5 2 0 は、同一の持続時間を有する二つの連続するトーン 5 3 0 および 5 3 2 からなり、トーン 5 3 0 はトーン 5 3 2 のものより低いピッチならびに強度を有することが分

かる。トーン 5 3 0 および 5 3 2 の総持続時間 5 1 5 は M P A R Q 4 として示され、原パラメータ P 2 の移動平均から原パラメータ P 6 の移動平均を引いたものに等しくなり、ここでは $\langle P 2 \rangle - \langle P 6 \rangle$ として示され、これはユーザの現状の平均吸気持続時間に等しくなる。

【0119】

出力 5 2 2 は、M P A R Q 4 として示された持続時間 5 1 5 を有する単一の反復トーン 5 3 4 と、全体として持続時間 5 1 6 を有し、主に B A S 信号の息こらえ部分 5 0 4 に時間的に相当する複数の非反復トーン 5 3 6 とからなることが分かる。出力 5 2 2 の総持続時間は、M P A R Q 2 として示され、これは典型的にはここで $\langle P 2 \rangle$ として示される原パラメータ P 2 の移動平均の 1.05 ないし 1.1 倍と等しく、現状のユーザの平均吸気持続時間より 5 ないし 10 % 長い。

【0120】

出力 5 2 4 は、M P A R Q 3 として示された可変持続時間 5 1 7 を有する単一の反復トーン 5 3 8 を含み、主に B A S 信号の立ち下がり部分 5 0 6 および 5 0 8 に時間的に相当することが分かる。持続時間 5 1 7 (M P A R Q 3) は、好適には $\langle P 3 \rangle + 0.5 + R$ として示される、原パラメータ P 3 の移動平均に 0.5 秒を加算し、さらにランダム時間因子 R を加算したものに等しく、ここで R は -0.25 秒から $+0.25$ 秒の範囲である。出力 5 2 4 の強度は M P A R Q 5 として示され、これは B A S 信号における平均休止時間と平均呼気時間との比率に比例するものとなる。この比率は、 $\langle P 3 \rangle / (\langle P 3 \rangle - \langle P 5 \rangle)$ で示される。

【0121】

出力 5 2 6 は、M P A R Q 6 として示される均等なピッチ間隔で互いにピッチ分離した複数のトーン 5 4 0 からなることが分かる。これらのピッチ間隔は、 $1 / \langle P 1 \rangle$ で示されるパターン持続時間の移動平均の逆数に比例する。

【0122】

複数のトーン 5 4 0 の個々の持続時間は、約 1 秒に設定される。複数のトーン 5 4 0 の総持続時間は、前述したように、M P A R Q 3 で示される。

【0123】

出力 5 2 8 は、数および持続時間が変化する略非反復の一連のトーンからなることが分かり、その強度は M P A R Q 7 で示され、これは $\langle P 4 a \rangle$ として示される原パラメータ P 4 a の移動平均振幅に比例する。出力 5 2 8 は、Q 2 と Q 3 の和と等しい M P A R Q 1 がパターン持続時間の移動平均すなわち $\langle P 1 \rangle$ と等しくなり、所与の値、典型的には 6 秒より大きくなる場合のみ、提供される。

【0124】

一般的に、個別のトーンとして提示された出力 5 2 0, 5 2 2, 5 2 5 および 5 2 8 として示される一連のトーンの全てまたはいくつかは、連続的または部分連続的ピッチ変化によって代替することができる。

【0125】

次に図 1 5、図 1 6 A および図 1 6 B を参照すると、生物リズム活動監視装置 6 0 0 が示されており、これは本発明の好適な実施形態にしたがって構成ならびに作動される。生物リズム活動監視装置 6 0 0 は、前述した図 1 のシステムのモニタ 1 0 とともに使用することができる。

【0126】

ストレス検出装置 6 0 0 は、ユーザが装着したベルト 6 0 4 上に滑動的に配設された生物リズム活動センサ 6 0 2 を備えることが好適である。ベルト 6 0 4 は、その長手方向の少なくとも一部に沿って弾力的および／または伸長可能なものとすることが好適である。センサ 6 0 2 の出力信号は、有線または無線通信によって監視装置 (図示されていない) に転送されることが好適である。または、装置 6 0 0 は、センサ 6 0 2 の出力から得られた情報を適宜に処理して表示するためのディスプレイ 6 0 6 を備えることができる。

【0127】

図16Aに最も的確に示されているように、センサ602はU字型構造を有する変形可能構造体610を備えるとともに弾力性材料から形成され、これによってU字型構造部の一对の脚部612および614の間での角度変位が可能になる。力変換器616を接着等によって脚部612の内側表面に固着することが好適であり、弾性体部材618を介して脚部614の内側表面に機械的に接続する。

【0128】

あるいは、図16Bに示されるように、圧縮応力のみに応答する力変換器616ならびに弾性体部材618は、伸長に応答する力変換器617によって代替することができ、ベルト604によって付加された力に際して変形する変形可能構造体610のいずれかの部分に設置し得る。力変換器616または617は、抵抗、キャパシタンス、またはインダクタンス等の電気的特性に対して応答することができ、この場合、電氣的出力を伝送するための二本の電気導線620および622を配設することができる。変形可能構造体610は、構造体610の変形を変換器616に伝達することが可能であれば他の種々の形状で製造することができることが理解される。

【0129】

センサ602の変形可能構造体610は、伸長性ベルト604によってユーザの身体または衣服に押し付けられる。ベルト604の長手方向に略垂直な移動は、カバー624、または例えば変形可能構造体610上に配置されたフランジ（図示されていない）等の他の適宜な器具によって制限することが好適である。脚部614の上面は好適には平滑であり、カバー624はベルト604には接触せずセンサ602がベルト604に沿ってスライドすることを可能にするよう構成されている。

【0130】

例えば胸部または腹部等におけるユーザの身体の周囲方向の変化は、これに対応する弾力性ベルト604の長さ変化をもたらし、これはセンサ602によって監視することができ。この長さの変化は、ベルト604の張力の変化をもたらし、ベルト604が接しているため、変形可能構造体610の変形をもたらす。変換器616は変形可能構造体610の変形に応じた信号を出力する。センサ602の構造は、ベルト604の周囲方向の変化に伴わない力要素を消去する。この特性は呼吸に伴わない身体動作に対してセンサ602が比較的鈍感になるよう作用する。

【0131】

米国特許第5423328号に開示されているセンサも、そこで記述されているように、ユーザの呼吸を監視することが可能である。しかしながら、米国特許第5423328号のセンサは、以下に記述する、本発明が解決する2つの問題点を有する。

【0132】

第一の問題は、328号のセンサの基盤部にかかる力が弾力性ベルトとセンサ基盤の最上部との間の角度に依存することである。これは、328号のセンサがユーザの身体上におけるセンサの特殊な位置に対して敏感であることを意味する。例えば328号のセンサは、これが曲率の異なる女性の腹部に設置されるか前胸部に設置されるかによって異なった出力を与える。328号のセンサは、例えば女性の胸間部または肥満者の腹部の窪み部分等の凹面上に設置された場合機能せず、またユーザがセンサ基盤上に横たわりセンサが覆われて“いる際にも機能しない。これは328号のセンサのセンサ基盤部が支持されておらず、これらの場合においては力が変換器に伝達されないからである。

【0133】

第二の問題は、328号のセンサが“ベルトトラッピング”に敏感なことである。ユーザが、ベルトがユーザの身体と支持面との間に挟み込まれる状態で表面に対して寄りかかっている、例えば就寝中または椅子に対して背もたれている場合、ベルトがトラップされ、したがってこの位置における胸部または腹部周囲方向の変化は相応するベルトの長さの変化を誘起しない。

【0134】

本発明は、角度依存による第一の問題を、変形可能構造体610の脚部612の延長部

分に一对の平滑なシリンダ状ガイド630を設け、これにより弾力性ベルト604を誘導することによって解決する。この結果、弾力性ベルト604が変形可能構造体610に到達する角度に無関係に、ベルト604の張力が変形可能構造体610の脚部614に一定角度で伝達される。加えて、脚部612の身体表面による支持は、装置600の機能に影響を及ぼさない。

【0135】

次に、図17A、図17Bおよび図17Cを参照する。本発明は、“ベルトトラッピング”による第二の問題を弾力性ベルト604に対して、低摩擦のガイドを提供するベルトプロテクタ640を設け、これを介してベルトを延在させることによって解決する。ベルト604とベルトプロテクタ640との間の低摩擦係数により、ベルト604は、ベルトプロテクタ640の内部部品に“トラップ”されたりその間に“挟まれる”ことなくその長さ方向に沿って自由に伸長する。

【0136】

ベルトプロテクタ640は、少なくともその長手方向の一部を柔軟なものとすることが好適である。ベルトプロテクタ640は一つまたは複数の部材から構成することができ、そのそれぞれを弾力性または柔軟性のものとすることができる。ベルトプロテクタ640は多様な形態を有することができる。図17Aには、略四角形の断面が示されている。図17Bには略円形の断面が示され、図17Cには略螺旋形のものが示されている。ベルトプロテクタ640の一部分を他の部分に接合することが好適であり、これによってベルトプロテクタ640をユーザの周りに巻き付けやすくなる。例えば、ベルトプロテクタ640の外面の少なくとも一部分をVELCROブランドの多重ホックファスナーとし、これによって外面の他の部分に自己固定する。あるいは、特に図17Bに示される円形の断面構成において、ベルトプロテクタ640は、シリコンゴムチューブを包含することができ、これはベルトプロテクタ640の他の部分に付着させることができる。

【0137】

なお、装置600は、その特定の要求および実施に応じて、ガイド630を備えベルトプロテクタ640は備えないか、または逆にガイド630は備えずにベルトプロテクタ640を備えることが可能である。ガイド630はベルトプロテクタ640の構成に適宜適合させることができる。例えば、ベルト604ならびにベルトプロテクタ640が円形断面を有する場合、ガイド630はその中を通してベルト640を誘導するための孔または溝を備えることができる。

【0138】

センサ602の構造は、呼吸動作の大きさに対してセンサ出力を校正することを可能にする。センサ602の信号校正において、ユーザの呼吸動作に伴う周囲方向の変化を胸部／腹部直径とは無関係にベルト604の長さの比例変化に転換することが必須である。これは、単にベルト604を、図15に示されているように、完全にユーザの身体の周りに巻きつけることにより達成してもよい。前述した周囲方向の変化の監視は、呼吸動作に限定されるものではないことが理解される。例えば、子宮収縮は妊婦の腹部高における周囲方向変化を生み出す。大きな圧力を付加することなくこの種の収縮の計量を行うことは、商業的に大いに重要な特性である。

【0139】

以下の説明は、この構成が前述の要求に適合することを示すものである。

【0140】

ベルト604の伸長可能な部分の長さを L とし、これは巻き付けられている際に角度 ϕ （一回転当たり 360° ）に対する。ベルトを身体に固定している場合、定数 k に対して関係 $L = k\phi$ が維持され、 k は幾何学的比例定数となる。したがって、周囲方向変化についても等しい関係があてはまり、すなわち $\Delta L = k\Delta\phi$ となる。その結果、所要の通り、 $\Delta L / L = \Delta\phi / \phi$ となる。

【0141】

図15、図16Aおよび図16Bの実施形態において、ベルトプロテクタ640はセン

サ 6 0 2 に接続することが好適である。次に図 1 8 を参照すると、これは本発明の別の好適な実施形態にしたがって構成および操作される生物リズム活動センサ 6 5 0 の一部分を示している。この実施形態において、変形可能構造体 6 1 0 はベルトプロテクタ 6 4 0 によって包含されており、カバー 6 2 4 は必要に応じて削除することができる。変形可能構造体 6 1 0 はベルトプロテクタ 6 4 0 の一側面に強固に接合することが好適である。平滑なシリンダ状ガイド 6 3 0 の一つは、削除してもよく、その代わりに、ベルト 6 0 4 をポスト 6 5 1 に固定することが好適である。

【0142】

次に、図 1 9 を参照すると、これは本発明のさらに別の好適な実施形態にしたがって構成および操作される生物リズム活動センサ 6 6 0 の一部分を示している。

【0143】

生物リズム活動センサ 6 6 0 はベルトプロテクタ 6 6 4 内に配置されたベルト 6 6 2 を備えることが好適であり、これらは好適には前述したベルト 6 0 4 およびベルトプロテクタ 6 4 0 と実質的に同一である。ベルト 6 6 2 の一端部 6 6 6 はベルトプロテクタ 6 6 4 の内面に固着することが好適であり、ベルト 6 6 2 の逆側端部 6 6 8 は力変換器 6 7 0 に固定することが好適である。力変換器 6 7 0 は、これに作用する伸長力に応答し、電気によるものであってもよく、この場合、2 本の電気導線 6 7 2 および 6 7 4 を備えている。したがって、この実施形態は、図 1 5 ないし図 1 8 の実施形態における変形可能構造体およびベルトガイドの必要性を削除する。

【0144】

明確化のため異なった実施形態の説明において記述した本発明の種々の特性を単一の実施形態において組み合わせ使用し得ることが理解される。逆に、簡略化のために単一の実施形態の説明において記述した本発明の種々の特性を別々に提供するか、または別の組み合わせで実施することもできる。

【0145】

当業者においては、本発明は以上の図示ならびに記述に限定されるものではないことが理解されよう。むしろ、本発明の範囲は以下に記す請求の範囲によってのみ限定される。

【誤訳訂正 2】

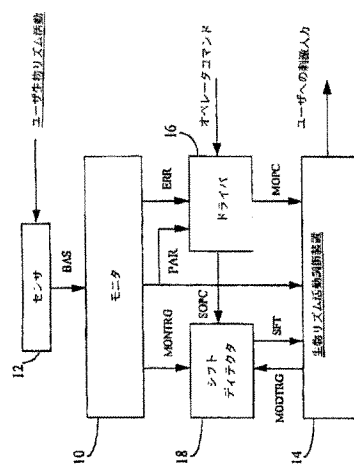
【訂正対象書類名】図面

【訂正対象項目名】全図

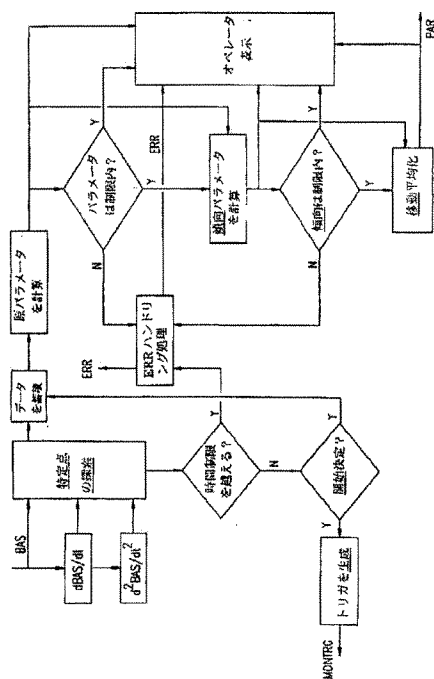
【訂正方法】変更

【訂正の内容】

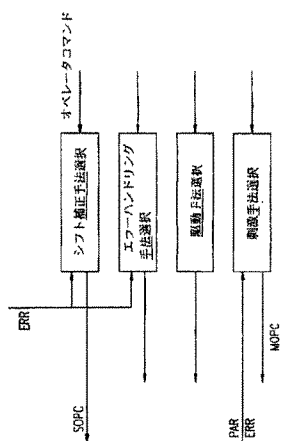
【图 1】



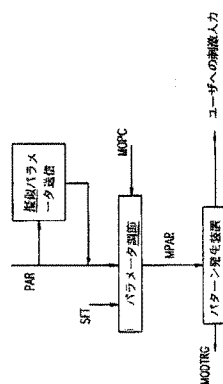
【图 2】



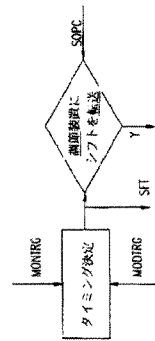
【图 3】



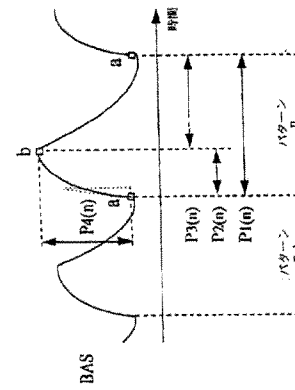
【图 4】



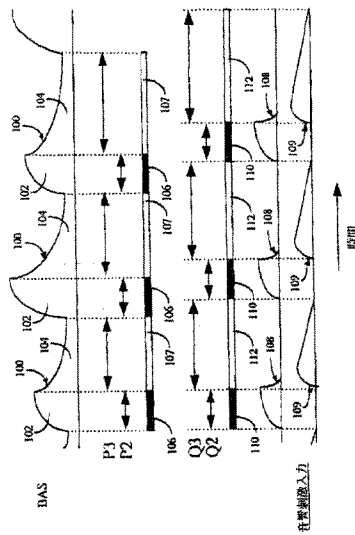
【図 5】



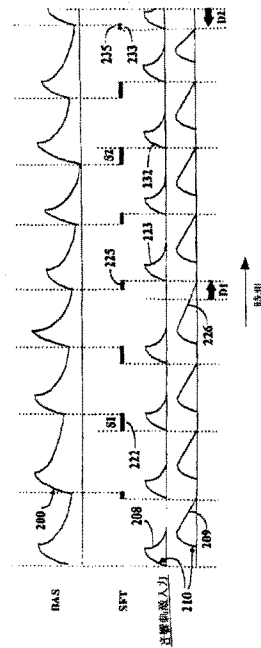
【図 6】



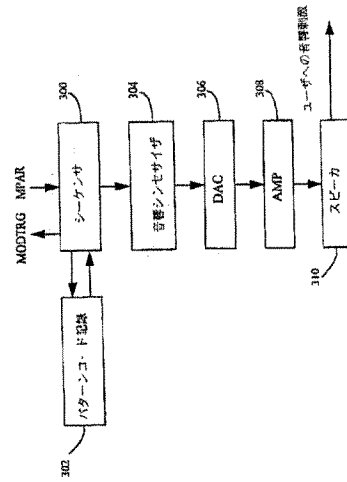
【図 7】



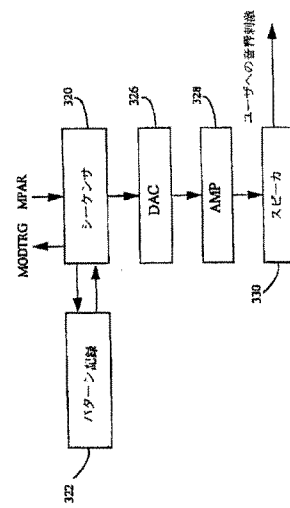
【図 8】



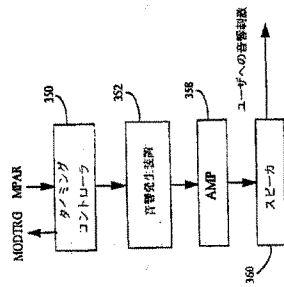
【図 9 A】



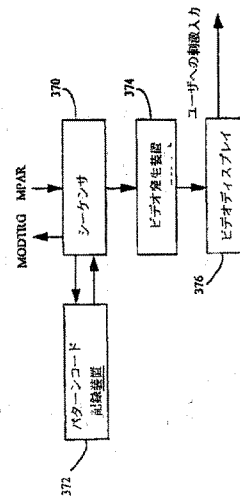
【図 9 B】



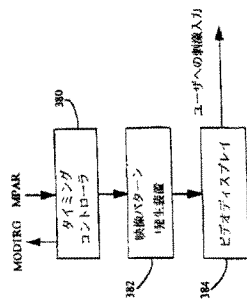
【図 9 C】



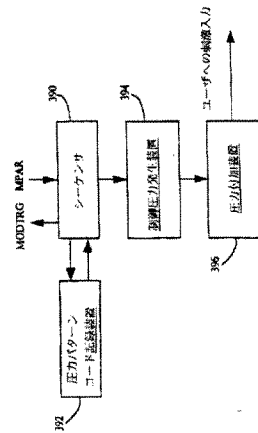
【図 10 A】



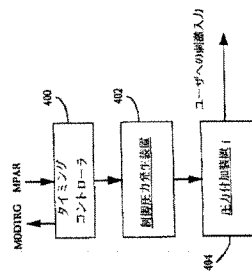
【図 10 B】



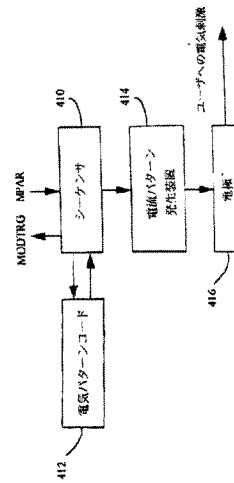
【図 11 A】



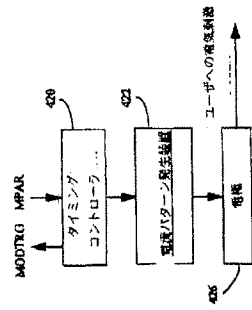
【図 11 B】



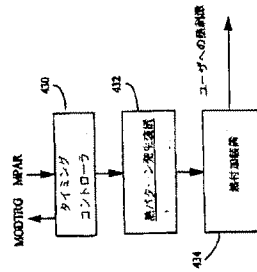
【図 12 A】



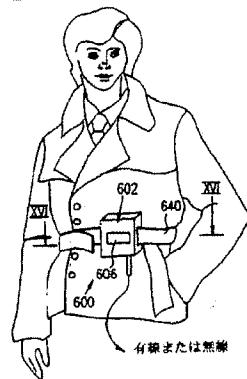
【図12B】



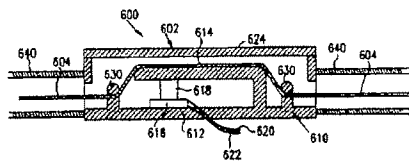
【図13】



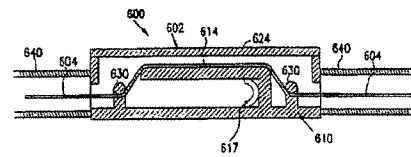
【図15】



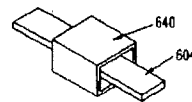
【図16A】



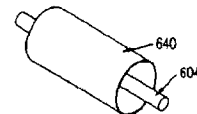
【図16B】



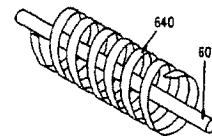
【図17A】



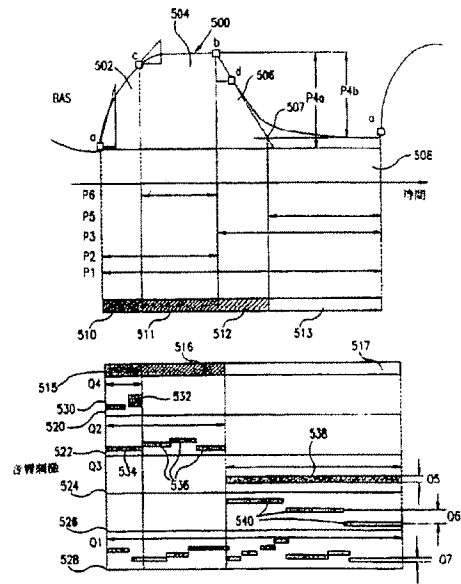
【図17B】



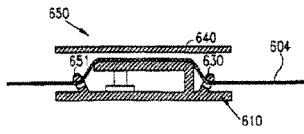
【図17C】



【図14】



【図 18】



【図 19】

